



**TUGAS AKHIR - RG 141536**

**STUDI PERUBAHAN TINGKAT LAHAN KRITIS  
LINGKUNGAN DAS DENGAN METODE  
PENGIDERAAN JAUH  
(Studi Kasus: Kabupaten Sampang, P. Madura)**

KINDY NURHAKIM  
NRP 3513 100 083

Dosen Pembimbing  
Dr.Ir. Muhammad Taufik

Departemen Teknik Geomatika  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2017

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*



**FINAL ASSIGNMENT - RG 141536**

**STUDY OF CHANGES CRITICAL LAND LEVEL  
IN THE DAS AREA BY USING REMOTE SENSING  
METHOD**

**(Case Study: Sampang Regency, Madura Island)**

KINDY NURHAKIM  
NRP 3513 100 083

Supervisor  
Dr.Ir. Muhammad Taufik

Geomatics Engineering Department  
Faculty of Civil Engineering and Planning  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2017

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

**“Studi Perubahan Tingkat Lahan Kritis Lingkungan  
DAS Dengan Metode Penginderaan Jauh”  
(Studi Kasus: Kabupaten Sampang, P. Madura)**

Nama Mahasiswa : Kindy Nurhakim  
NRP : 3513 100 083  
Jurusan : Teknik Geomatika FTSP-ITS  
Pembimbing : Dr. Ir. Muhammad Taufik

**ABSTRAK**

Lahan kritis merupakan tanah yang mengalami atau dalam proses kerusakan kimia, fisik dan biologi yang dapat mengganggu atau kehilangan fungsinya di dalam lingkungan. Kondisi ini dapat merusak tata air dan lingkungan sekitarnya. Dampak dari lahan kritis adalah penurunan tingkat kesuburan tanah, berkurangnya ketersediaan sumber air pada musim kemarau serta banjir pada musim hujan. Kabupaten Sampang sendiri adalah salah satu daerah di Indonesia yang kerap dilanda kekeringan ketika musim kemarau tiba.

Penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan metode skoring dapat digunakan untuk pengambilan keputusan mengenai pengelolaan lahan secara tepat untuk menghindari kerusakan ekosistem yang ada. Peta tingkatan lahan kritis dihasilkan dari overlay peta kawasan hutan lindung, kawasan budidaya pertanian, dan kawasan lindung di luar hutan yang sesuai dengan peraturan Departemen Kehutanan No. P.4/V-SET/2013. Peta kerapatan vegetasi diperoleh dari hasil interpretasi citra landsat 7 ETM+ dan landsat 8 OLI dengan metode transformasi EVI.

Berdasarkan hasil penelitian perubahan lahan kritis dari tahun 2008 sampai dengan tahun 2017 didapatkan hasil perubahan lahan dengan kondisi sangat kritis mengalami pengurangan sebesar 0,35 % atau seluas 1.237,1 Ha, lahan dengan kondisi kritis

mengalami penambahan sebesar 1,895 % atau seluas 7025,5 Ha, lahan dengan kondisi agak kritis mengalami pengurangan lahan kritis sebesar 4,72 % atau seluas 130633,94 Ha, lahan dengan kondisi potensial kritis mengalami pengurangan lahan kritis sebesar 0,189 % atau seluas 334,74 Ha, dan lahan dengan kondisi tidak kritis mengalami penambahan sebesar 3,365 % atau seluas 16286,74 Ha.

**Kata kunci :** *Lahan Kritis, EVI, Penginderaan Jauh, Sistem Informasi Geografis, Kabupaten Sampang.*

# **Study of Changes Critical Land Level in The DAS Area by Using Remote Sensing Method (Case Study: Sampang Regency, Madura Island)**

Nama : Kindy Nurhakim  
Registration Number : 3513 100 083  
Departement : Teknik Geomatika FTSP-ITS  
Supervisor : Dr. Ir. Muhammad Taufik

## ***ABSTRACT***

*Critical land is a land that is experiencing or in the process of chemical, physical and biological damage that can interfere with or lose its function in the environment. The occurrence of critical land can result from the use of land that is not in accordance with conservative requirements. This condition can damage the water system and the surrounding environment. The impact of critical land is decreasing soil fertility, reducing availability of water sources during the dry season and flooding in the rainy season. Sampang regency is one of region in Indonesia that often hit by drought when the dry season arrived.*

*The need for mapping the critical level of land in the DAS area in Sampang Regency by using remote sensing and Geographic Information System (GIS) is deciding the land management properly. Moreover, it's not damaging the existing ecosystem. Critical land level maps are generated from overlays protected forest areas, agricultural cultivation areas, and outside protected areas that is met to Ministry of Forestry regulation no. P.4 / V-SET / 2013 for the scoring method and weighting of each critical site determinant of critical land. Vegetation density map was obtained from the interpretation of Landsat 7 ETM + and landsat 8 OLI with EVI transformation method.*

*Based on the results of the processing of critical land level obtained the results of land changes from 2008 to 2017, very*

*critical condition of the land reduced of 1.237,1 Ha or 0,35%, land with critical condition increased of 7.025,5 Ha or 1,895%, land with rather critical condition land had decreased of critical land area of 130.633,94 Ha or 4.72%, land with critical potential condition had reduced of critical land area of 334,7 Ha or 0,189%, and land with uncritical condition increased of 16286,74 Ha or 3,365% of the research area.*

***Key words:*** Critical land area, EVI, Remote Sensing, Geographical Information System, Kabupaten Sampang.



# LEMBAR PENGESAHAN

## **STUDI PERUBAHAN TINGKAT LAHAN KRITIS LINGKUNGAN DAS DENGAN METODE PENGIDERAAN JAUH (Studi Kasus: Kabupaten Sampang, P. Madura)**

### **TUGAS AKHIR**

Ditujukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada  
Program Studi S-1 Teknik Geomatika  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

**KINDY NURHAKIM**  
NRP 3513 100 083

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:

Dr. Ir. Muhammad Taufik

NIP. 19550919 198603 1 001



*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Ynag Maha Esa karena atas limpahan dan rahmat- NYA kami dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir (TA) yang berjudul “Studi Perubahan Tingkat Lahan Kritis Lingkungan DAS Dengan Metode Pengideraan Jauh (Studi Kasus: Kabupaten Sampang, P. Madura)” dengan baik. Tugas Akhir (TA) ini dibuat untuk memenuhi salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 pada Departemen Teknik Geomatika, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Selama pengerjaan Tugas Akhir (TA), banyak pihak yang telah memberikan bantuan baik secara moral maupun material kepada penulis. Untuk itu kami mengucapkan terimakasih kepada:

1. Orang tua serta kakak adik kami, atas doa dan dukungannya selama ini.
2. Bapak Dr.Ir. Muhammad Taufik selaku dosen pembimbing.
3. Bapak M. Nurcahyadi, ST, M. Sc, Ph. D, selaku Ketua Jurusan Teknik Geomatika ITS
4. Segenap Bapak Ibu Dosen beserta staf Teknik Geomatika ITS yang telah memberikan ilmu dan membantu kelancaran pengerjaan Tugas Akhir.
5. Pemerintah Kabupaten Sampang khususnya Bagian Pemerintahan yang memberikan data berupa softcopy peta maupun data lainnya.
6. Teman - teman Teknik Geomatika ITS angkatan 2013 yang selalu memberikan semangat dan masukan - masukan yang membangun.
7. Semua pihak lain yang turut membantu dan tidak dapat disebutkan satu - persatu.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun sebagai pembelajaran bagi penulis untuk menjadi lebih baik lagi.

kata, penulis menyampaikan terima kasih atas semua kesempatan yang telah diberikan, semoga laporan Tugas Akhir (TA) ini dapat berguna dan bermanfaat bagi pengembangan ilmu kita semua. Aamiin.

Surabaya, Juni 2017

Penulis

# DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vii
LEMBAR PENGESAHAN.....	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xvii
DAFTAR GAMBAR .....	xix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Lahan Kritis .....	5
2.2 Daerah Aliran Sungai.....	6
2.3 Penginderaan Jauh (Remote Sensing).....	10
2.3.1 Koreksi Geometris.....	11
2.3.2 Koreksi Radiometris.....	11
2.3.3 Klasifikasi Citra.....	11

2.4 SIG (Sistem Informasi Geografis) .....	13
2.4.1 Analysis Tools .....	13
2.5 Jenis Tanah.....	16
2.6 Curah Hujan .....	18
2.7 Interpolasi .....	20
2.7.1 Inverse Distance Weighted (IDW) .....	20
2.8 Index Vegetasi .....	20
2.7.1 Enhanced Vegetation Index (EVI) .....	21
2.9 Kelerengan .....	24
2.10 Produktivitas .....	26
2.11 Kawasan Penentu Lahan Kritis .....	27
2.11.1 Kawasan Budidaya Pertanian .....	27
2.11.2 Kawasan Hutan Lindung .....	28
2.11.3 Kawasan Lindung di luar Kawasan Hutan .....	28
2.12 Skoring dan Pembobotan .....	28
2.13 Penelitian Terdahulu .....	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	35
3.1 Lokasi Penelitian.....	35
3.1.1 Batas wilayah .....	35
3.2 Data dan Peralatan .....	36
3.2.1 Data Penelitian .....	36
3.2.2 Peralatan Penelitian .....	36
3.3 Metodologi Pekerjaan .....	37
BAB IV HASIL DAN ANALISA.....	43

4.1 Peta Jenis Tanah.....	43
4.2 Peta Produktivitas .....	43
4.3 Indeks Vegetasi (EVI).....	46
4.4 Parameter kelerangan.....	48
4.5 Parameter Curah Hujan.....	48
4.6 Peta Tingkat Lahan Kritis .....	49
4.7 Luasan Wilayah Tiap Kawasan Lahan Kritis.....	53
4.8 Ground Truth .....	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	69
5.1 Kesimpulan .....	69
5.2 Saran .....	70
DAFTAR PUSTAKA.....	71
LAMPIRAN .....	75
BIODATA PENULIS.....	77

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan EVI dan NDVI.....	5
Tabel 2. 2 Daftar nama DAS Kabupaten Sampang.....	9
Tabel 2. 3 Jenis tanah kabupaten Sampang .....	16
Tabel 2. 4 Tabel skoring kelas jenis tanah .....	18
Tabel 2. 5 Kondisi iklim kabupaten Sampang.....	19
Tabel 2. 6 Tabel skoring kelas curah hujan.....	20
Tabel 2. 7 Tabel skoring kerapatan Tajuk.....	23
Tabel 2. 8 Perbedaan EVI dan NDVI.....	23
Tabel 2. 9 Tabel skoring kelerengan .....	26
Tabel 2. 10 Tabel skoring kelas produktivitas.....	27
Tabel 2. 11 Tabel skoring tingkat kekritisn lahan .....	29
Tabel 2. 12 Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian penulis.....	32
Tabel 4. 1 Tingkat lahan kritis untuk tahun 2008.....	52
Tabel 4. 2 Tingkat lahan kritis untuk tahun 2017.....	52
Tabel 4. 3 Tabel Luas wilayah lahan kritis kawasan hutan lindung tahun 2008.....	54
Tabel 4. 4 Tabel Luas wilayah lahan kritis kawasan hutan lindung tahun 2017.....	55
Tabel 4. 5 Tabel luasan wilayah lahan kritis kawasan budidaya pertanian tahun 2008.....	58
Tabel 4. 6 Tabel luasan wilayah lahan kritis kawasan budidaya pertanian tahun 2017.....	59
Tabel 4. 7 Tabel Luas wilayah lahan kritis kawasan di luar hutan lindung tahun 2008.....	63
Tabel 4. 8 Tabel Luas wilayah lahan kritis kawasan di luar hutan lindung tahun 2017.....	64
Tabel 4. 9 Sebaran titik sampel ground truth .....	66
Tabel 4. 10 Tabel hasil tumpang tidih dengan data perhitungan.	67

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta Pembagian Wilayah DAS Kabupaten Sampang.....	8
Gambar 3. 1 Peta Administrasi Kabupaten Sampang .....	35
Gambar 3. 2 Diagram Alir Pengolahan Data.....	39
Gambar 4.1 Peta Kelas Jenis Tanah Kabupaten Sampang Tahun 2008.....	43
Gambar 4.2 Hasil uji klasifikasi dengan matrik konfusi untuk citra tahun 2008.....	44
Gambar 4.3 Hasil uji klasifikasi dengan matrik konfusi untuk citra tahun 2017.....	45
Gambar 4.4 Peta Kelas Produktivitas Lahan Kabupaten Sampang Tahun 2008. ....	45
Gambar 4.5 Peta Kelas Produktivitas Lahan Kabupaten Sampang Tahun 2017. ....	46
Gambar 4.6 Peta Kerapatan Tajuk Dengan Transformasi EVI Tahun 2008. ....	47
Gambar 4.7 Peta Kerapatan Tajuk Dengan Transformasi EVI Tahun 20017. ....	47
Gambar 4.8 Peta Kelas Lereng Kabupaten Sampang.....	48
Gambar 4.9 Peta Kelas Curah Hujan kabupaten Sampang. ....	49
Gambar 4.10 Peta tingkat kekritisian lahan untuk kawasan budidaya pertanian pada tahun 2008 (kiri), dan tahun 2017 (kanan). ....	50
Gambar 4.11 Peta tingkat kekritisian lahan untuk kawasan hutan lindung pada tahun 2008 (kiri), dan tahun 2017 (kanan). ....	50
Gambar 4.12 Peta tingkat kekritisian lahan untuk kawasan luar hutan lindung pada tahun 2008 (kiri), dan tahun 2017 (kanan). ....	51

Gambar 4.13 Grafik luasan lahan kritis kawasan hutan lindung tahun 2008 dan 2017 .....	57
Gambar 4.14 Grafik luasan lahan kritis kawasan budidaya pertanian tahun 2008 dan 2017 .....	61
Gambar 4.15 Grafik luasan lahan kritis kawasan budidaya pertanian tahun 2008 dan 2017 .....	66

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Daerah Aliran Sungai disingkat DAS adalah air yang mengalir pada suatu kawasan yang dibatasi oleh titik-titik tinggi di mana air tersebut berasal dari air hujan yang jatuh dan terkumpul dalam sistem tersebut. Guna dari DAS adalah menerima, menyimpan, dan mengalirkan air hujan yang jatuh diatasnya melalui sungai. DAS menjadi salah satu aspek penting dalam kehidupan manusia dikarenakan fungsinya yang sangat beragam. Perencanaan Tata Ruang adalah perencanaan suatu wujud struktural dan pola pemanfaatan ruang, baik direncanakan maupun tidak (PP No. 47 Th. 1997).

Pengertian lahan kritis (Zain, 1998) adalah lahan yang tidak mampu secara efektif digunakan untuk lahan pertanian, sebagai media pengatur tata air, maupun sebagai pelindung alam lingkungan. Dapat juga didefinisikan sebagai lahan yang tidak sesuai antara kemampuan tanah dan penggunaannya akibat kerusakan secara fisik, kimia, dan biologis sehingga membahayakan fungsi hidrologis, sosial-ekonomi, produksi pertanian ataupun bagi pemukiman. Hal ini dapat menimbulkan bencana erosi dan longsor di daerah hulu serta terjadi sedimentasi dan banjir di daerah hilir.

Kabupaten Sampang terletak di bagian timur Pulau Madura dengan elevasi rata-rata hampir sama dengan muka air laut pasang (+0,3 m). Secara topografis, wilayah kabupaten Sampang terdiri dari berbagai jenis kelerengan, yaitu 0 sampai 2%, diatas 2 sampai 15%, diatas 15 sampai 25%, diatas 25 sampai 40% dan diatas 40%. Jenis tanah

kabupaten Sampang terdiri dari tanah alluvial, grumusol, mediteran, dan litosol. (Bappeda Sampang 2010).

Sungai yang terdapat di Kabupaten Sampang sebagian besar merupakan Sungai musiman yang ada airnya pada musim penghujan, yang digunakan untuk mengairi sawah masyarakat sekitar, daerah aliran sungai di Kabupaten Sampang berkisar antara 0,7 sampai 22 km dengan sungai terpanjang adalah sungai Sodung dengan panjang 22 Km dan yang terpendek adalah sungai Kalah dengan panjang 0,7 Km. Pola aliran sungainya mengikuti pola aliran Sungai sejajar teranyam (*brainded*), berkelok putus (*Anastromik*), cakar ayam bersifat tetap, sementara dan berkala. (Buku Putih Sanitasi Kabupaten Sampang, 2013).

Penelitian ini bertujuan memanfaatkan citra landsat untuk mengetahui serta *memonitor* tingkat kekritisn lahan yang terjadi di daerah DAS kabupaten Sampang dengan metode *overlay*, pembobotan serta *skoring* dengan parameter yang mengacu pada Peraturan Direktur Jenderal Bina Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Perhutanan Sosial tentang petunjuk teknis penyusunan data spasial lahan kritis dengan peraturan nomor P.4/V-SET/2013, diantaranya: kelerengan, bahaya erosi, tutupan lahan, serta produktivitas tanah dengan menggunakan data multi-temporal.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang diatas maka masalah dari penelitian ini dapat dirumuskan sebagai:

1. Bagaimana cara memonitor tingkat kekritisn lahan wilayah DAS dengan metode penginderaan jauh?
2. Berapa perubahan luas wilayah DAS di kabupaten Sampang yang mengalami kekeringan?
3. Bagaimana sebaran lahan kritis yang tersebar di wilayah DAS di kabupaten Sampang?

### **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Wilayah studi adalah daerah DAS wilayah kabupaten Sampang.
2. Pembuatan peta kelas vegetasi dibuat dari satu citra Landsat-8 dan satu citra Landsat-7 menggunakan metode EVI.
3. Besar perubahan daerah DAS diamati dengan citra Landsat-8 menggunakan data tahun 2008, dan 2017.
4. Metode yang digunakan adalah metode *overlay* dengan pemberian skoring dan pembobotan menurut Peraturan Direktur Jenderal Bina Pengelolaan Daerah Sungai dan Perhutanan Sosial Nomor: P.4/V-SET/2013 tentang Tata Petunjuk Teknis Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis.
5. Analisa lahan kritis dilakukan berdasarkan parameter kemiringan, produktivitas tanah, manajemen lahan, tingkat bahaya erosi dan tutupan vegetasi.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung dan menganalisis perubahan tutupan lahan pada area DAS Kabupaten Sampang dari 2 (dua) seri citra satelit *Landsat* dari tahun 2008, dan 2017.
2. Menghitung tingkat lahan kritis di aera DAS Kabupaten Sampang.
3. Menghasilkan peta distribusi lahan kritis pada aera DAS Kabupaten Sampang.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan informasi mengenai perubahan lahan kritis pada satu daerah DAS Kabupaten Sampang.
2. Mendapatkan informasi mengenai perubahan tutupan lahan pada area DAS Kabupaten Sampang.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Lahan Kritis**

Lahan kritis merupakan tanah yang mengalami atau dalam proses kerusakan kimia, fisik dan biologi yang dapat mengganggu atau kehilangan fungsinya di dalam lingkungan. Lahan kritis adalah lahan/tanah yang saat ini tidak produktif karena pengelolaan dan penggunaan tanah yang tidak/kurang memperhatikan syarat-syarat konservasi tanah dan air sehingga menimbulkan erosi, kerusakan-kerusakan kimia, fisik, tata air dan lingkungannya (Soedarjanto & Syaiful, 2003).

Disamping lahan kritis terdapat juga jenis lahan potensial, yaitu lahan yang memiliki kondisi yang dapat dimanfaatkan untuk kehidupan di atasnya, tidak seperti lahan kritis. Berikut adalah penjelasan mengenai perbedaan kedua kondisi lahan tersebut.

**Tabel 2. 1 Perbedaan EVI dan NDVI**

<b>Lahan kritis</b>	<b>Lahan Potensial</b>
lahan yang tidak produktif dan walaupun dikelola maka produktifitasnya relatif rendah. Bila lahan kritis dikelola maka biaya pengelolaannya akan lebih besar dibandingkan hasil produksinya.	lahan yang belum dimanfaatkan atau belum diolah dan akan memiliki nilai ekonomi yang besar karena memiliki sifat yang subur dan memiliki nilai jual tinggi.

## **2.2 Daerah Aliran Sungai**

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan.

Daerah aliran sungai (DAS) dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu:

a. Kondisi tutupan lahan

Jenis tutupan lahan akan mempengaruhi limpasan permukaan. Lahan yang tertutup pepohonan akan lebih banyak menyerap air dibandingkan lahan tertutup pemukiman. Semakin banyak lahan yang menyerap air, semakin sedikit limpasan.

b. Daerah pengaliran

Daerah pengaliran yang luas disebabkan oleh semakin banyak limpasan mencapai titik pengukuran.

c. Kondisi topografi

Ketinggian tempat kemiringan lereng juga mempengaruhi limpasan permukaan. Semakin tinggi dan semakin besar kemiringan lereng, maka semakin besar laju limpasan.

d. Jenis tanah

Jenis tanah berpengaruh terhadap besarnya limpasan. Jenis tanah mempunyai daya serap yang berbeda seperti liat, debu, dan pasir.

e. Jaringan sungai

Pola aliran terbagi enam, yaitu:

a) Denritik

Pola perpaduan yang baik yang terbentuk dari satu sungai utama dengan cabang sungai dan anak

sungainya mengalir bebas dengan berbagai arah dan terdapat pada material yang relative homogen.

b) Rektangular

Pola dendritic yang berubah oleh pengaruh struktur batuan dasat sedemikian hingga pertemuan anak sungai saling tegak lurus dengan mencirikan formasi batupasir massif berstruktur horizontal dengan sistem kekar yang berkembangbiak.

c) Trelis

Pola yang tersusun dari sungai-sungai yang memiliki satu arah aliran dominan dengan arah subsider yang tegak lurus, dan terdapat pada batuan sedimen dengan struktur lipatan.

d) Radial

Pola yang terbentuk oleh sungai-sungai radial kea rag luar dari satu daerah ke daerah sentral dan mencirikan suatu gunung api dan dome.

e) Memusat

Kebalikan dari pola radial, dimana aliran menuju ke satu titik tengah dan terjadi pada sinkhole batu kapur.

f) Deranged

Pola yang tidak teratur dengan sungai pendek yang arahnya tidak menentu, payau dan pada daerah basah mencirikan daerah glasial bagian bawah.

Kabupaten Sampang memiliki 34 buah Sungai yang mana dibagi menjadi dua, yaitu:

a. Kabupaten Sampang Selatan terdapat 25 Sungai, yaitu:

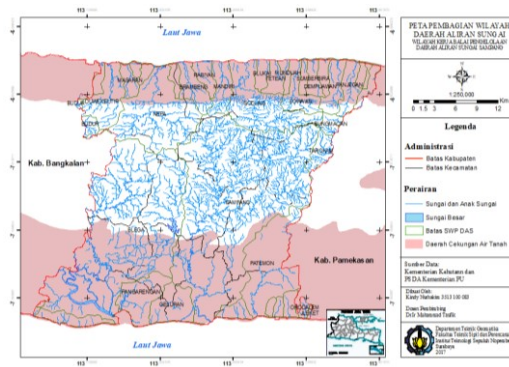
Sungai Pangetokan, Sungai Legung, Sungai Kalah, Sungai Tambak Batoh, Sungai Taddan, Sungai Gunung Maddah, Sungai Sampang, Sungai Kamoning, Sungai Madungan, Sungai Gelurang, Sungai Gulbung, Sungai Lampenang, Sungai Cangkremen, Sungai Bakung, Sungai

Pangandingan, Sungai Cangkremaan, Sungai Cangkakan, Sungai Pangarengan, Sungai Kepang, Sungai Klampis, Sungai Dampol, Sungai Sumber Koneng, Sungai Kati, Sungai Pelut, Sungai Jelgung.

- b. Kabupaten Sampang Utara terdapat 9 Sungai, yaitu:

Sungai Pajagan, Sungai Dempo Abang, Sungai Sumber Bira, Sungai Sewaan, Sungai Sodung, Sungai Mading, Sungai Rabian, Sungai Brambang dan Sungai Sumber Panjang.

Berikut adalah daerah DAS yang terletak di Kabupaten Sampang:



**Gambar 2. 1 Peta Pembagian Wilayah DAS Kabupaten Sampang**  
 (Sumber : Kementerian Kehutanan dan PSDA Kementerian PU)

Dari data peta diatas dapat dilihat berbagai macam sungai yang mengalir melewati Kabupaten Samapng. Berikut adalah rincian daftar wilayah DAS yang tersebar di Kabupaten Sampang:

**Tabel 2. 2 Daftar nama DAS Kabupaten Sampang**

Seksi Pengairan	Nama Sungai	Panjang (Km)
1.Sampang Selatan	1. Pangetokan	3,00
	2. Legung	2,00
	3. Kalah	0,70
	4. Tambak Batoh	5,00
	5. Taddan	1,20
	6. Gunong Maddah	3,50
	7. Sampang	10,00
	8. Kamuning	20,00
	9. Madungan	3,00
	10. Geluran	2,00
	11. Gulbung	2,00
	12. Lampenang	1,00
	13. Cangkremam	2,00
	14. Bakung	1,00
	15. Pangandingan	1,00
	16. Cangkremam	1,00
	17. Cangkokan	2,00
	18. Pangarengan	2,00
	19. Kepang	2,00
	20. Klampis	14,00
	21. Dampol	4,00
	22. Sumber Koneng	2,00
	23. Kati	9,00
	24. Pelut	5,00
	25. Jelgung	8,5
2. Sampang Utara	1. Pajagan	4,70
	2. Dempo Abang	5,50
	3. Sumber Bira	2,80
	4. Sewaan	1,15
	5. Sodung	22,00
	6. Manding	5,60
	7. Rabian	4,20
	8. Brambang	7,00
	9. Sumber Lanjang	12,00

*Sumber : Dinas Pengairan Kab. Sampang*

Pola aliran Sungai yang terdapat di Kabupaten Sampang yang merupakan sumber air permukaan mengikuti pola aliran Sungai sejajar teranyam (*brainded*), berkelok putus (*Anastromik*), cakar ayam bersifat tetap, sementara dan berkala. Untuk panjang Sungai yang ada tersebut berkisar antara 0,7 - 22 Km, dimana untuk Sungai terpanjang adalah Sungai Sodung dengan panjang  $\pm 22$  Km dan Sungai yang terpendek adalah Sungai Kalah dengan panjang  $\pm 0,7$  Km.

### **2.3 Penginderaan Jauh (*Remote Sensing*)**

Menurut (Ardiansyah, 2015), pengertian penginderaan jauh (*Remote Sensing*) adalah suatu ilmu atau teknologi dalam memperoleh informasi suatu obyek tanpa menyentuh atau berkontak fisik secara langsung dengan obyek yang dikaji.

Data citra penginderaan jauh yang digunakan oleh berbagai pihak perlu dilakukan proses awal (prapengolahan/*preprocessing*) untuk menunjang kualitas citra sehingga dapat menghasilkan keluaran yang baik karena citra yang diperoleh melalui perekaman sensor tidak terlepas dari kesalahan dan gangguan-gangguan. Kesalahan ini perlu untuk dikoreksi agar benar-benar dapat mendukung pemanfaatan untuk aplikasi yang berkaitan dengan pemetaan sumberdaya.

Koreksi radiometri ditujukan untuk memperbaiki nilai piksel supaya sesuai dengan yang seharusnya yang biasanya mempertimbangkan faktor gangguan atmosfer sebagai sumber kesalahan utama. Efek atmosfer menyebabkan nilai pantulan obyek dipermukaan bumi yang terekam oleh sensor menjadi bukan merupakan nilai aslinya, tetapi menjadi lebih besar oleh karena adanya hamburan atau lebih kecil karena proses serapan. Metode-metode yang sering digunakan untuk menghilangkan efek atmosfer antara lain metode pergeseran histogram (*histogram adjustment*), metode regresi dan metode kalibrasi bayangan. (Danoedoro, 1996).

### 2.3.1 Koreksi Geometris

#### 2.3.1.1 *Ground Control Point (GCP)*

Peletakan titik control tanah atau *Ground Control Point* digunakan untuk koreksi geometris dengan metode non-sistematik. Proses ini dilakukan dengan cara meletakkan sejumlah titik ikat medan, yang ditempatkan sesuai dengan koordinat citra (lajur, baris). Nilai koordinat kemudian digunakan untuk analisis kuadrat terkecil guna menentukan koefisien bagi dua persamaan transformasi yang menghubungkan koordinat citra dan koordinat geografis. (Purwadhi, 2001).

### 2.3.2 Koreksi Radiometris

Koreksi radiometric merupakan perbaikan akibat cacat atau kesalahan radiometric. Yaitu kesalahan pada system optic, kesalahan Karena gangguan energi radiasi elektromagnetik pada atmosfer, dan kesalahan Karena pengaruh sudut elevasi matahari. (Purwadhi, 2001).

### 2.3.3 Klasifikasi Citra

#### 2.3.3.1 Klasifikasi *supervised maximum likelihood*

Klasifikasi *supervised maximum likelihood* merupakan klasifikasi yang berpedoman pada nilai piksel yang sudah dikategori obyeknya atau dibuat dalam training sampel untuk masing-masing obyek penutup lahan. Pemilihan training sampel yang kurang baik dapat menghasilkan klasifikasi yang kurang optimal sehingga akurasi yang diperoleh rendah. Dengan demikian diperlukan analisis secara statistik atau uji akurasi dari training sampel tersebut.

### 2.3.3.2 Uji Akurasi

Uji akurasi atau uji ketelitian hasil klasifikasi penutup lahan pada penelitian ini menggunakan metode *confusion matrix*. Uji akurasi dilakukan antara data *training* sampel dengan hasil klasifikasi penutup lahan yang diperoleh dari proses klasifikasi terbimbing dengan metode *maximum likelihood*.

Uji ketelitian sangat penting dalam setiap hasil penelitian dari setiap jenis data penginderaan jauh. Tingkat ketelitian data sangat mempengaruhi besarnya kepercayaan pengguna terhadap setiap jenis data penginderaan jauh. Ketelitian analisis dibuat dalam beberapa kelas X yang dihitung dengan rumus (Sutanto,1994).

### 2.3.3.3 Penampalan daerah berawan dan daerah kosong (*gap*)

Seluruh citra Landsat-7 yang diakusisi setelah Mei 2003 memiliki daerah kosong karena komponen *scanline corrector (SLC)* dalam sensor tidak bekerja. Hal ini mengakibatkan sekitar 22% dari citra Landsat tidak memiliki data. Pada umumnya, data ini sering dikenal dengan *data SLC-off*.

Untuk mengisi wilayah yang kosong ini, prosedur pengisian daerah kosong pada citra utama (citra *master*) dilakukan dengan pendekatan multi-temporal, dimana wilayah tanpa data tersebut diisi dengan data dari citra lain (dikenal dengan citra *fill-scene*) pada tanggal akuisisi yang berbeda. Proses ini dapat diartikan sebagai proses yang mengintegrasikan berbagai sumber citra Landsat sehingga menghasilkan satu citra utama untuk setiap cakupan



wilayah dan pada setiap waktu pengamatan yang ditetapkan. Citra-citra tersebut selanjutnya diorganisasikan menurut kualitas citra (berdasarkan persentase piksel bebas awan) dan ditumpang tindihkan (*overlay*) sehingga diperoleh citra dengan liputan data yang maksimum. Wilayah tanpa informasi (*No data*) yang teridentifikasi akan ditambah dengan citra lain yang memiliki informasi.

## **2.4 SIG (Sistem Informasi Geografis)**

Sistem Informasi Geografis adalah sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Atau dalam arti yang lebih sempit, adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi berreferensi geografis, misalnya data yang diidentifikasi menurut lokasinya, dalam sebuah *database*. Para praktisi juga memasukkan orang yang membangun dan meng-operasikannya dan data sebagai bagian dari sistem ini.

### *2.4.1 Analysis Tools*

SIG mampu melakukan analisa spasial sekaligus dengan analisa *database*. Untuk melakukan beberapa analisa data menggunakan *ArcToolBox*. Analisa *Tool* diperoleh pada *section Analysis Tool* yang terdiri dari beberapa bagian utama yaitu:

#### *a. Extract*

- a) ***Clip*** Perintah ini adalah untuk membuat data baru dari dua *layer* yang berbeda. Operasi *Clip* ini digunakan untuk memotong sebuah theme yang bertipe titik, garis atau poligon dengan mengambil bagian dalam dan membuang bagian luarnya dengan bantuan sebuah *theme* poligon lain. *Theme* yang memotong harus bertipe

poligon.

b) **Select** Fungsi ini adalah fungsi *Query Database* (SQL), Merupakan proses pemilihan suatu *feature* dengan menggunakan SQL berupa *expression* yang ditentukan.

c) **Split** Fungsi ini adalah untuk memecah *input feature (layer)* ke dalam beberapa kelas **output** (beberapa *layer*) dengan menggunakan poligon. Beberapa hal yang perlu untuk diperhatikan:

- Data yang menjadi *clip feature*-nya (*split*) harus mempunyai kolom pada *Table* atribut atau sifat yang memiliki *type record* dalam bentuk karakter.
- **Output** tersimpan didalam folder, dan hasilnya adalah terpisah untuk tiap *feature split*.

d) **Table Select** Fungsi ini adalah seperti fungsi *Select* perbedaan pada hasilnya yang berupa tabel, dengan cara kita memasukkan *input* berupa tabel yang telah kita buat lalu akan diekstraksi menjadi *output* berupa tabel. proses pemilihan *Table* dalam sebuah *layer* dengan menggunakan ekspresi dalam SQL.

b. *Overlay*

a) **Erase** Fungsi ini adalah membuat sebuah tema baru dari *overlay* dua buah tema yang salah satu dari theme tersebut adalah poligon. Tema poligon berfungsi sebagai penghapus yang akan membuang bagian dari tema yang terletak didalam poligon tersebut. Hasil dari proses ini adalah tema yang terletak diluar poligon *overlay*.

b) **Identity** Fungsi ini adalah menggabungkan satu *layer* utama dengan *layer* lain dengan melakukan *overlay* dan akan menghasilkan *layer* utama dengan tambahan *input* dari *layer* yang

digabungkan. fitur *input (layer)* atau bagiannya ada yang tumpang tindih, bagian ini yang mengidentifikasi atribut atau sifat dari fitur-fitur identitas.

- c) ***Intersect*** Fungsi ini adalah menggabungkan *layer* dan sekaligus atribut atau sifat yang ada di dalamnya.
  - d) ***Spatial Join*** Fungsi ini adalah proses menggabungkan data tabular dengan fungsi *join*. Proses ini menggabungkan data tabular target *feature/layer* yang akan ditambahkan datanya dengan *Join feature* yang merupakan *feature/Table* yang akan menjadi tambahan. Proses ini akan menghasilkan data tabular baru yang merupakan hasil gabungan 2 tabel tersebut dengan menggunakan pilihan proses penggabungan berdasarkan lokasi relatif dari fitur dalam dua *layer* tersebut.
  - e) ***Symmetrical Difference*** Fungsi ini adalah menghitung geometrik persimpangan dari fitur masukan dan fitur terbaru. fitur atau bagian dari fitur pada fitur *input* dan fitur terbaru yang tidak tumpang tindih akan ditulis ke *output feature class*.
  - f) ***Union*** Fungsi ini adalah proses analisis untuk menggabungkan dua *feature* dan keseluruhan *layer* dan data tabularnya akan disatukan.
  - g) ***Update*** Fungsi ini adalah dilakukan untuk menghasilkan poligon baru dengan bentuk dan atribut atau sifat dari dua buah poligon.
- c. *Proximity*
- a) ***Buffer*** Fungsi ini adalah menciptakan poligon penyangga pada jarak tertentu di sekitar fitur *input*. *Buffer* dapat digunakan untuk *feature* titik, garis maupun poligon.
  - b) ***Create Thiessen Polygons*** Fungsi ini adalah

mengkonversikan titik yang dimasukkan menjadi *output* kelas Thiessen Proximal Poligons.

- c) ***Generate Near Table*** Fungsi ini adalah menghitung jarak terdekat dari sebuah fitur *input* ke fitur terdekat. Hasilnya berupa sebuah tabel.
- d) ***Multiple Ring Buffer*** Fungsi ini adalah menciptakan kelas fitur baru dari fitur penyangga menggunakan satu set jarak penyangganya. Hasilnya akan muncul beberapa poligon penyangga.
- e) ***Near*** Fungsi ini adalah menghitung jarak terdekat dari sebuah fitur *input* ke fitur terdekat.
- f) ***Point Distance*** Fungsi ini adalah menghitung jarak antara titik dengan semua titik yang ada disekitarnya.

## 2.5 Jenis Tanah

Dilihat dari jenis tanah yang ada di kabupaten Sampang bagian yang terluas adalah tanah dari jenis Komplek Mediteran Grumosol, Regosol dan Litosol yakni seluas 54.335 Ha. Diikuti oleh jenis tanah alluvial hidromorf dengan luas sekitar 10.720 Ha. Sementara untuk proporsi jenis tanah terendah adalah jenis grumosol kelabu yang hanya terdapat di Kecamatan Sampang dan Kecamatan Camplong, dengan luasan 2.125 Ha. Dilihat dari jenis tanahnya, wilayah kabupaten Sampang terdiri dari berbagai jenis tanah, dengan rincian sebagai berikut:

**Tabel 2. 3 Jenis tanah kabupaten Sampang**

No	Jenis Tanah	Luas (ha)	Proporsi (%)
1	Aluvial hidromorf	9 298.32	25.07
2	Aluvial kelabu kekuningan	4 811.88	12.98

3	Asosiasi hidromorf kelabu dan planosol coklat keke	5 747.60	15.50
4	Asosiasi litosol dan mediteran coklat kemerahan	2 078.66	5.61
5	Grumusol kelabu	985.07	2.66
6	Kompleks grumusol kelabu dan litosol	8 832.37	23.82
7	Kompleks mediteran merah dan litosol	1 714.86	4.62
8	Kompleks mediteran, grumusol, regosol dan litosol	177.92	0.48
9	Litosol	3 437.82	9.27
<b>Jumlah</b>		37 084.49	100.00

*Sumber : Bappeda Sampang (2010).*

Kedalaman efektif adalah tebalnya lapisan tanah dari permukaan sampai kelapisan bahan induk atau tebalnya lapisan tanah yang dapat ditembus perakaran tanaman. Kedalaman efektif tanah di wilayah kabupaten Sampang dapat diklasifikasikan dalam 5 (lima) kategori, yaitu: < 30 Cm, 30 - 60 Cm, 60 - 90 Cm, 90 - 120 Cm dan > 120 Cm. Kedalaman efektif tanah di kabupaten Sampang didominasi oleh tanah yang mempunyai kedalaman efektif tanah > 120 Cm, yakni seluas 74.796 Ha atau 60,65 %. Tanah dengan kedalaman efektif tanah terendah adalah sebanyak 986 Ha atau sekitar 0,79 % dari seluruh luas wilayah kabupaten Sampang yang mencapai 123.330 Ha. (Buku Putih Sanitasi Kabupaten Sampang, 2013).

Tipe dan distribusi tanah dalam suatu daerah aliran sungai sangat berpengaruh dalam mengontrol aliran bawah permukaan (Subsurface flow) melalui infiltrasi. Variasi dalam tipe tanah dengan kedalaman dan luas tertentu akan

mempengaruhi karakteristik infiltrasi dan timbunan 13 kelembaban tanah (soil moisture storage).

Jenis tanah dengan tekstur pasir akan mempunyai tingkat infiltrasi yang lebih tinggi dibanding dengan jenis tanah bertekstur lempung. Dengan demikian jenis tanah dengan tekstur pasir (kasar) akan mempunyai limpasan permukaan yang lebih kecil dari pada jenis tanah dengan tekstur lempung (halus). untuk kondisi ini DAS dominan dengan jenis tanah bertekstur halus lebih mudah terjadi erosi daripada DAS dominan dengan jenis tanah bertekstur kasar.

Sesuai dengan surat keputusan mentan parameter jenis tanah dibagi kedalam beberapa kelas sesuai dengan kepekaan terhadap erosinya.

**Tabel 2. 4 Tabel skoring kelas jenis tanah**

<b>Kelas</b>	<b>Kepekaan terhadap Erosi</b>	<b>Jenis Tanah</b>
<b>1</b>	Rendah/ tidak peka	Alluvial, Tanah Glei, Planosol, Hidromorf kelabu, Laterit air tanah
<b>2</b>	Sedang/ agak peka	Latosol
<b>3</b>	Tinggi/ kurang peka	Kambisol, Mediteran, Tanah Brown Forest, Non-Calcic Brown
<b>4</b>	Sangat tinggi/ peka	Vertisol, Andosol, Grumusol, Laterit, Podsol, Podsolik
<b>5</b>	Amat sangat tinggi/ sangat peka	Litosol, Organosol, Rendzina, Regosol

Sumber : SK Mentan Nomor 37/Kpts/Um/11/80

## **2.6 Curah Hujan**

Curah hujan merupakan ketinggian air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap, dan tidak mengalir. Curah hujan 1 (satu) milimeter artinya dalam luasan satu meter persegi pada tempat yang datar tertampung air setinggi satu milimeter atau tertampung air sebanyak satu liter. Satuan curah hujan selalu dinyatakan

dalam satuan millimeter atau inchi namun untuk di Indonesia satuan curah hujan yang digunakan adalah dalam satuan millimeter (mm). Hujan merupakan input air yang masuk dalam suatu DAS, oleh karena itu mengetahui besarnya curah hujan sangat penting.

Rata-rata curah hujan di Kabupaten Sampang adalah sekitar 917.8 mm/tahun, sedangkan rata-rata jumlah hari-hari hujan mencapai 6.47 hh/tahun. Berdasarkan data yang ada, curah hujan tertinggi terdapat di Kecamatan Kedungdung yakni 1 735.8 mm/tahun, sedangkan curah hujan terendah terdapat di Kecamatan Sreseh yakni 554.2 mm/tahun.

**Tabel 2. 5 Kondisi iklim kabupaten Sampang**

Kecamatan	Klimatologi		
	Curah hujan (mm/th)	Hari-hari hujan (hh/th)	Suhu (°C)
<b>Sreseh</b>	554.2	3.25	-
<b>Jrengik</b>	1 079.2	5.42	-
<b>Pangarengan</b>	497.5	3.83	-
<b>Torjun</b>	689.2	4.42	-
<b>Sampang</b>	870.8	5.08	-
<b>Camplong</b>	607.5	5.25	-
<b>Omben</b>	1 045.0	8.19	-
<b>Kedungdung</b>	1 735.8	7.58	-
<b>Jrengik</b>	1 079.2	5.42	-
<b>Tambelangan</b>	1 015.8	7.58	-
<b>Banyuates</b>	1 050.0	6.67	-
<b>Robatal</b>	1 113.3	10.83	-
<b>Karangpenang</b>	85.42	9.58	-
<b>Ketapang</b>	89.00	6.75	-
<b>Sokobanah</b>	846.7	6.17	-
<b>Rata-rata</b>	<b>917.6</b>	<b>6.47</b>	-

*Sumber: Bappeda Sampang (2010). Keterangan (-) tidak ada data.*

Berdasarkan peraturan direktur jendral bina pengelolaan daerah sungai dan perhutanan sosial parameter curah hujan

dibagi kedalam beberapa kelas sesuai dengan curah hujan pertahun.

**Tabel 2. 6 Tabel skoring kelas curah hujan**

No.	Curah Hujan (mm/tahun)	Kategori Nilai
1	< 1500	Sangat rendah
2	1500 - < 2000	Rendah
3	2000 - <2500	Sedang
4	2500 - < 3000	Tinggi
5	>= 3000	Sangat Tinggi

*Sumber : Peraturan Direktur Jenderal Bina Pengelolaan Daerah Sungai dan Perhutanan Sosial Nomor: P.3/V-SET/2013.*

## **2.7 Interpolasi**

Interpolasi adalah metode untuk mendapatkan data berdasarkan beberapa data yang telah diketahui. Dalam pemetaan, interpolasi adalah proses estimasi nilai pada wilayah yang tidak disampel atau diukur, sehingga terbentuk peta atau sebaran nilai pada seluruh wilayah.

### *2.7.1 Inverse Distance Weighted (IDW)*

Metode Inverse Distance Weighted (IDW) merupakan metode deterministik yang sederhana dengan mempertimbangkan titik disekitarnya. Asumsi dari metode ini adalah nilai interpolasi akan lebih mirip pada data sampel yang dekat daripada yang lebih jauh. Bobot (weight) akan berubah secara linear sesuai dengan jaraknya dengan data sampel. Bobot ini tidak akan dipengaruhi oleh letak dari data sampel. (Pranomo, 2008)

## **2.8 Index Vegetasi**

Campbell (2011) menjelaskan, Indeks vegetasi atau VI (*vegetation index*), dianalisa berdasarkan nilai-nilai kecerahan digital, dilakukan untuk percobaan mengukur biomassa atau



vegetatif. Sebuah VI terbentuk dari kombinasi dari beberapa nilai spektral dengan menambahkan, dibagi, atau dikalikan dengan cara yang dirancang untuk menghasilkan nilai tunggal yang menunjukkan jumlah atau kekuatan vegetasi dalam pixel.

Untuk pemantauan vegetasi, dilakukan proses perbandingan antara tingkat kecerahan kanal cahaya merah (*red*) dan kanal cahaya inframerah dekat (*near infrared*). Nilai perbandingan kecerahan kanal cahaya merah dengan cahaya inframerah dekat atau NIR/RED, adalah nilai suatu indeks vegetasi (yang sering disebut “*simple ratio*”) yang sudah tidak dipakai lagi. Hal ini disebabkan karena nilai dari rasio NIR/RED akan memberikan nilai yang sangat besar untuk tumbuhan yang sehat. Oleh karena itu, dikembangkanlah suatu algoritma indeks vegetasi yang baru dengan normalisasi, yaitu NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). (Sudiana & Diasmara, 2008).

#### 2.7.1 *Enhanced Vegetation Index (EVI)*

*Enhanced Vegetation Index (EVI)* merupakan pengembangan dari metode indeks vegetasi untuk mengamati keterbatasan dari *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)* dengan mengoptimalkan sensitivitas sinyal vegetasi yang lebih baik pada daerah-daerah dengan biomassa yang tinggi, meningkatkan tingkat kehijauan tanaman, serta mengurangi pengaruh dari kondisi atmosfer pada nilai indeks vegetasi dari penambahan informasi pada kanal biru. EVI lebih responsif untuk penentuan variasi struktur kanopi, termasuk *Leaf Area Index (LAI)*, jenis kanopi, fisiogonomi tanaman, dan arsitektur kanopi dari pada NDVI yang umumnya hanya merespon untuk jumlah klorofil (Huete dkk, 2002).

EVI dapat dihitung menggunakan formula berikut ini:

$$EVI = G \times \frac{(NIR - RED)}{(NIR + C1 \times RED - C2 \times BLUE + L)} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana:

- L : Faktor kalibrasi dari efek kanopi dan tanah (bernilai 1).
- C1 C2 : Koefisien *aerosol* masing-masing bernilai 6,0 dan 7,5.
- G : Gain factor (bernilai 2.5).
- NIR, RED, BLUE : Nilai reflektansi dari saluran inframerah dekat, merah, dan biru.

Kemudian hasil perhitungan EVI diklasifikasikan menjadi lima kelas dengan rumus sebagai berikut berikut (Sturgess,1925 dalam Setiawan, Heri, 2013):

$$KL = \frac{Xt - Xr}{K} \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana:

- KL : Kelas interval
- Xt : Nilai tertinggi
- Xr : Nilai terendah
- K : Jumlah kelas yang diinginkan

Selanjutnya hasil klasifikasi diberi skor sesuai dengan kelas kerapatan vegetasi kemudian dilakukan pembobotan. Klasifikasi penskoran dan pembobotan kerapatan vegetasi seperti pada tabel 2.5.

**Tabel 2. 7 Tabel skoring kerapatan Tajuk**

Kerapatan Vegetasi	Persentase Penutupan Tajuk (%)	Skor
<b>Sangat Lebat</b>	>80	5
<b>Lebat</b>	61 – 80	4
<b>Sedang</b>	41 – 60	3
<b>Jarang</b>	21 – 40	2
<b>Sangat Jarang</b>	<20	1

*Sumber : Peraturan Direktur Jenderal Bina Pengelolaan Daerah Sungai dan Perhutanan Sosial Nomor: P.4/V-SET/2013.*

Adapun perbedaan hasil transformasi dengan metode EVI dan NDVI yang dijabarkan pada tabel 2.6

**Tabel 2. 8 Perbedaan EVI dan NDVI**

Perbedaan EVI & NDVI	
EVI	NDVI
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lebih sensitif terhadap perubahan di daerah yang memiliki biomassa yang tinggi (kelemahan yang serius dari NDVI),</li> <li>2. Mengurangi pengaruh dari kondisi atmosfer pada nilai-nilai indeks vegetasi, dan</li> <li>3. Untuk mengoreksi sinyal canopy background.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memungkinkan untuk membandingkan citra dari waktu ke waktu untuk melihat perubahan ekologis yang signifikan.</li> <li>2. Belum dikurangi dengan pengaruh atmosfer.</li> </ol>

Kesimpulan	
EVI cenderung lebih sensitif terhadap perbedaan tajuk tanaman seperti leaf area index (LAI), struktur kanopi, serta fenologi dan stres tanaman daripada NDVI yang umumnya merespon hanya untuk sejumlah klorofil yang ada.	

*Sumber: Artikel [geomusa.com/2015/10/enhanced-vegetation-index-evi/](http://geomusa.com/2015/10/enhanced-vegetation-index-evi/)*

## **2.9 Kelerengan**

Lereng mempengaruhi erosi dalam hubungannya dengan kecuraman dan panjang lereng. Lahan dengan kemiringan lereng yang curam (30-45%) memiliki pengaruh gaya berat (gravity) yang lebih besar dibandingkan lahan dengan kemiringan lereng agak curam (15-30%) dan landai (8-15%). Hal ini disebabkan gaya berat semakin besar sejalan dengan semakin miringnya permukaan tanah dari bidang horizontal. Gaya berat ini merupakan persyaratan mutlak terjadinya proses pengikisan (detachment), pengangkutan (transportation), dan pengendapan (sedimentation) (Wiradisastra, 1999).

Kondisi lereng yang semakin curam mengakibatkan pengaruh gaya berat dalam memindahkan bahan-bahan yang terlepas meninggalkan lereng semakin besar pula. Jika proses tersebut terjadi pada kemiringan lereng lebih dari 8%, maka aliran permukaan akan semakin meningkat dalam jumlah dan kecepatan seiring dengan semakin curamnya lereng. Berdasarkan hal tersebut, diduga penurunan sifat fisik tanah akan lebih besar terjadi pada lereng 30-45%. Hal ini disebabkan pada daerah yang berlereng curam (30-45%) terjadi erosi terus menerus sehingga tanah-tanahnya bersolum dangkal, kandungan bahan organik rendah, tingkat

kepadatan tanah yang tinggi, serta porositas tanah yang rendah dibandingkan dengan tanah-tanah di daerah datar yang air tanahnya dalam. 5 Perbedaan lereng juga menyebabkan perbedaan banyaknya air tersedia bagi tumbuh-tumbuhan sehingga mempengaruhi pertumbuhan vegetasi di tempat tersebut (Hardjowigeno, 1993).

Secara topografis, wilayah kabupaten Sampang terdiri dari berbagai jenis kelerengan, dengan rincian sebagai berikut (Bappeda Sampang 2010):

- a. **Kelerengan 0-2%** meliputi luas 17 130.26 ha. Daerah tersebut sangat baik untuk pertanian tanaman semusim.
- b. **Kelerengan 2-15%** meliputi luas 12 965.62 ha. Daerah tersebut baik sekali untuk usaha pertanian dengan tetap mempertahankan usaha pengawetan tanah dan air. Selain itu pada kemiringan ini cocok juga untuk konstruksi / permukiman.
- c. **Kelerengan 15-25%** meliputi luas 765.12 ha. Daerah tersebut baik untuk pertanian tanaman keras/tahunan, karena daerah tersebut mudah terkena erosi dan kapasitas penahan air yang rendah. Karenanya lahan ini pun tidak cocok untuk konstruksi.
- d. **Kelerengan >40%** meliputi luas 453.00 ha. Daerah ini termasuk kedalam kategori kemiringan yang sangat terjal (curam) dimana lahan pada kemiringan ini termasuk lahan konservasi karena sangat peka terhadap erosi, biasanya berbatu diatas permukaannya, memiliki run off yang tinggi serta kapasitas penahan air yang rendah. Karenanya lahan ini tidak cocok untuk konstruksi.

Sesuai dengan peraturan direktur jendral bina pengelolaan daerah sugngai dan perhutanan social parameter

kelereng tanah dibagi kedalam beberapa kelas sesuai dengan presentase kemiringanya.

**Tabel 2. 9 Tabel skoring kelereng**

Kelas Lereng	Besaran/Deskripsi (%)	Skor
<b>Dasar</b>	<8	5
<b>Landai</b>	8 – 15	4
<b>Agak Curam</b>	16 – 25	3
<b>Curam</b>	26 – 40	2
<b>Sangat Curam</b>	>40	1

*Sumber : Peraturan Direktur Jenderal Bina Pengelolaan Daerah Sungai dan Perhutanan Sosial Nomor: P.4/V-SET/2013.*

## **2.10 Produktivitas**

Data produktivitas merupakan salah satu kriteria yang dipergunakan untuk menilai kekritisan lahan di kawasan budidaya pertanian. Produktivitas lahan adalah rasio terhadap produksi komoditi umum optimal pada pengelolaann tradisional. Pendekatan yang digunakan untuk mengetahui tingkat produktivitas lahan adalah dengan sebuah model sebagai berikut (Tambunan, 2002 dalam Huzaini, Aidy, 2013).

$$Pv = Y/Lp \quad \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana:

- Y : Besarnya produksi dalam setahun (Ton)
- Lp : Luas panen basis tahunan (Ha)
- Pv : Tingkat produktivitas (Ton/Ha)

Untuk mendapatkan produktivitas yang dinilai berdasarkan ratio terhadap produksi komoditi umum optimal pada pengelolaan tradisional yaitu:

$$\text{Persentase produktivitas} = \left( \frac{Pv}{\text{Komoditi Umum}} \right) \times 100\% \dots\dots\dots(2.4)$$

Parameter produktivitas lahan dalam penentuan lahan kritis dibagi menjad 5 kelas sesuai dengan presentase produktivitasnya.

**Tabel 2. 10 Tabel skoring kelas produktivitas**

<b>Kelas Produktivitas</b>	<b>Besaran/Deskripsi (%)</b>	<b>Skor</b>
Sangat Tinggi	>80	5
Tinggi	61 – 80	4
Sedang	41 – 60	3
Rendah	21 – 40	2
Sangat Rendah	<20	1

*Sumber : Peraturan Direktur Jenderal Bina Pengelolaan Daerah Sungai dan Perhutanan Sosial Nomor: P.4/V-SET/2013.*

## **2.11 Kawasan Penentu Lahan Kritis**

Dalam menentukan tingkat kekritisan lahan digunakan pembagian berdasarkan tiga kawasan sebagai berikut:

### **2.11.1 Kawasan Budidaya Pertanian**

Kawasan budi daya yang telah ditetapkan dalam RTRW Kabupaten/Kota harus dikelola dalam rangka optimalisasi implementasi rencana. Di dalam Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 disebutkan bahwa yang termasuk dalam kawasan budi daya adalah kawasan peruntukan hutan produksi, kawasan peruntukan hutan rakyat, kawasan peruntukan pertanian, kawasan peruntukan perikanan, kawasan peruntukan pertambangan, kawasan peruntukan permukiman, kawasan peruntukan industri, kawasan peruntukan pariwisata, kawasan tempat beribadah, kawasan pendidikan, dan kawasan pertahanan keamanan.

### 2.11.2 Kawasan Hutan Lindung

Kawasan Hutan Lindung adalah kawasan hutan yang memiliki sifat khas yang mampu memberikan lindungan kepada kawasan sekitar maupun bawahannya sebagai pengatur tata air, pencegah banjir dan erosi serta memelihara kesuburan tanah. (Keputusan Presiden No. 32 Tahun 1990).

### 2.11.3 Kawasan Lindung di luar Kawasan Hutan

Kawasan Lindung adalah kawasan yang ditetapkan dengan fungsi utama melindungi kelestarian Lingkungan Hidup yang mencakup sumber alam, sumber daya buatan dan nilai sejarah serta budaya bangsa guna kepentingan Pembangunan berkelanjutan. (Keputusan Presiden No. 32 Tahun 1990).

## 2.12 **Skoring dan Pembobotan**

*Skoring* dan pembobotan merupakan teknik pengambilan keputusan pada suatu proses yang melibatkan berbagai faktor secara bersama-sama dengan cara memberi skor yang dikalikan dengan bobot sesuai dengan masing-masing faktor. Pembobotan dapat dilakukan secara objectif dengan perhitungan statistic atau secara subyektif dengan menetapkan berdasarkan pertimbangan tertentu. Penentuan bobot secara subyektif harus dilandasi pemahaman tentang proses tersebut.

Penyusunan data spasial berupa penskoran dan pembobotan tiap parameter penentu lahan kritis sesuai Peraturan Direktur Jenderal Bina Pengelolaan Daerah Sungai dan Perhutanan Sosial Nomor: P.4/V-SET/2013 tentang Tata Petunjuk Teknis Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis. Tiap parameter dikalikan dengan nilai bobot sesuai dengan kawasan penentu lahan kritisnya yang dijelaskan sebagai berikut:



- a) **Kawasan budidaya pertanian:**  
Kelas produktivitas (30), kelerengan (20), jenis tanah (20), dan curah hujan (30).
- b) **Kawasan hutan lindung :**  
Kelas kerapatan vegetasi (50), kelerengan (20), jenis tanah (20), dan curah hujan (10).
- c) **Kawasan lindung di luar kawasan hutan:**  
Kelas kerapatan vegetasi (50), kelerengan (10), jenis tanah (10), dan curah hujan (30).

**Tabel 2. 11 Tabel skoring tingkat kekritisian lahan**

Tingkat Kekritisian Lahan	Kawasan Hutan Lindung	Kawasan Budidaya Pertanian	Kawasan Lindung di Luar Kawasan Hutan
	Total Skor	Total Skor	Total Skor
<b>Sangat Kritis</b>	120-180	115-200	110-200
<b>Kritis</b>	181-270	201-275	201-275
<b>Agak Kritis</b>	271-360	276-350	276-350
<b>Potensial Kritis</b>	361-450	351-425	351-425
<b>Tidak Kritis</b>	451-500	426-500	426-500

*Sumber : Peraturan Direktur Jenderal Bina Pengelolaan Daerah Sungai dan Perhutanan Sosial Nomor: P.4/V-SET/2013.*

## **2.13 Penelitian Terdahulu**

Adapun penelitian terdahulu yang menjadi referensi untuk penelitian yang dikerjakan oleh penulis adalah sebagai berikut:

- a. Pemetaan Tingkat Lahan Kritis Dengan Menggunakan Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografi (Studi Kasus: Kabupaten Blora), oleh: Lorenzia Anggi Ramayanti. Tahun: 2015.

Berdasarkan penelitian dengan judul “Pemetaan tingkat lahan kritis dengan menggunakan penginderaan jauh dan sistem informasi geografi” dengan studi kasus kabupaten blora, didapatkan hasil berupa tingkat lahan kritis di kabupaten Blora dengan perhitungan berdasarkan Peraturan Direktur Jenderal Bina Pengelolaan DAS dan Perhutani Sosial No: P.4/V-SET/2013 faktor yang mempengaruhi lahan kritis adalah vegetasi, kelereng, erosi, produktivitas, dan manajemen, didapatkan bahwa lahan yang ada didominasi dengan lahan yang masuk dalam kategori tidak kritis seluas 119.672,80 Ha. Lahan kritis paling banyak berada di kecamatan Bogorejo seluas 181,53 Ha dan lahan agak kritis paling banyak berada di Kecamatan Jiken seluas 2.441,54 Ha. Sedangkan lahan potensial kritis paling banyak terdapat di Kecamatan Todanan seluas 13.245,71. Dari hasil penilaian tingkat lahan kritis diketahui bahwa kerapatan vegetasi berperan besar dalam tingkat lahan kritis pada fungsi kawasan lindung di luar kawasan hutan, sedangkan tingkat produktivitas lahan berpengaruh besar pada kawasan budidaya pertanian dan hutan produksi. (Ramayanti, Yuwono, & Awaluddin, 2015).

- b. Analisis Perubahan Tutupan Lahan DAS Citanduy Dengan Metode Penginderaan Jauh, oleh: Andhono Yekti. Tahun: 2013.

Berdasarkan penelitian dengan judul “Analisis Perubahan Tutupan Lahan DAS Citanduy Dengan Metode Penginderaan Jauh” didapatkan hasil tingkat perubahan perubahan tutupan lahan pendukung DAS, bahwa dengan data dari tahun 1991 sampai 2010, tutupan lahan DAS Citanduy menunjukkan penurunan kualitas pendukung DAS terutama berkurangnya luas

hutan yang dapat mengganggu siklus hidrologi dalam DAS karena menurunnya penutup vegetasi berpengaruh terhadap karakteristik limpasan permukaan (run off). Peningkatan volume limpasan permukaan secara cepat pada periode waktu yang pendek menyebabkan peningkatan debit puncak dan banjir yang di daerah hilir. (Yekti, 2013)

- c. Penentuan Tingkat Lahan Kritis Menggunakan Metode Pembobotan Dan Algoritma NDVI (Studi Kasus: Sub DAS Garang Hulu), oleh: Hani'ah. Tahun: 2015.

Berdasarkan penelitian dengan judul “Penentuan Tingkat Lahan Kritis Menggunakan Metode Pembobotan Dan Algoritma NDVI” dengan studi kasus sub DAS Garang Hulu didapatkan bahwa, tingkat lahan kritis dengan kriteria kelas sangat kritis pada kawasan budidaya pertanian dengan luas 339,03 Ha (4,34%), pada kawasan hutan lindung seluas 0,63 Ha (0,008%) dan pada kawasan lindung di luar kawasan hutan seluas 1,17 Ha (0,018%). Analisis tiap kecamatan menunjukkan bahwa kriteria kelas sangat kritis terluas berada di kecamatan Banyumanik dengan luas 102,51 Ha (1,32%), kriteria kelas kritis terluas berada di kecamatan Gunungpati dengan luas 231,57 Ha (2,97%), kriteria kelas agak kritis dengan luas 249,39 Ha (3,20%), kelas potensial kritis dengan luas 1.243,53 Ha (15,96%), dan kelas tidak kritis dengan luas 1.842,48 Ha (23,65%) berada di kecamatan Ungaran Barat. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk meminimalkan peningkatan kekritisan lahan yang terjadi yaitu dengan memberdayakan lahan- lahan tidur (tegalan, tanah kosong) sesuai aturan konservasi tanah. Pemberdayaan

lahan tidur ini nantinya mampu meningkatkan nilai lahan itu sendiri baik terutama dari segi produktivitas. (Hani'ah, 2015).

Dari ketiga penelitian terdahulu diatas kemudian dibandingkan dengan penelitian yang dibuat oleh penulis, adapun perbedaan terdapat pada data citra yang digunakan, tahun citra, metode yang digunakan. Adapun rincian perbedaanya dijelaskan pada tabel 2.11.

**Tabel 2. 12 Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian penulis**  
*Perbedaan*

	Penelitian 1	Penelitian 2	Penelitian 3	Penelitian Penulis
<i>Data citra yang digunakan</i>	Landsat 8	Landsat 7	Landsat 8	Landsat 8
<i>Tahun citra</i>	2014	1991, 2003, 2010	2014	1995, 2000, 2005, 2010, 2015
<i>Metode penentuan tingkat kerapatan vegetasi</i>	NDVI	Tidak dijelaskan secara spesifik	NDVI	EVI
<i>Dasar Skoring dan Pembobotan</i>	Peraturan Direktur Jenderal Bina Pengelolaan Daerah Sungai dan Perhutanan Sosial Nomor: P.4/V-SET/2013	Tidak melakukan <i>skoring</i> dan Pembobotan	Peraturan Direktur Jenderal Bina Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Perhutanan Sosial tentang petunjuk teknis penyusunan data spasial lahan kritis	Peraturan Direktur Jenderal Bina Pengelolaan Daerah Sungai dan Perhutanan Sosial Nomor: P.4/V-SET/2013

dengan  
peraturan  
nomor  
P.4/V-  
SET/2013

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## BAB III

## METODOLOGI PENELITIAN

### **3.1 Lokasi Penelitian**

### 3.1.1 Batas wilayah

Kabupaten Sampang (Kabupaten Sampang, 2011) terletak pada 1130 08' – 1130 39' Bujur Timur dan 060 05'– 070 13' Lintang Selatan, dengan luas wilayah 1.233,33 Km2. Batas wilayah kabupaten Sampang adalah sebagai berikut:

- Sebelah Utara : Laut Jawa;
- Sebelah Timur : Kabupaten Pamekasan;
- Sebelah Selatan : Selat Madura;
- Sebelah Barat : Kabupaten Bangkalan.



Gambar 3. 1 Peta Administrasi Kabupaten Sampang  
(Sumber: Buku Putih Sanitasi – Kabupaten Sampang 2013)

### **3.2 Data dan Peralatan**

#### **3.2.1 Data Penelitian**

Data yang digunakan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

- b. Citra Landsat dengan rincian:
  - a) Landsat 8 OLI
    - i. Path 118 dan Row 065 Tahun 2017, akuisi data 13 Februari 2017.
  - b) Landsat 7 ETM+
    - i. Path 118 dan Row 065 Tahun 2008, akuisi data 22 Juli 2008.
    - ii. Path 118 dan Row 065 Tahun 2003 (untuk proses *gap and fill* citra), akuisi data 22 Mei 2003.
- c. Data kelereng tanah kabupaten Sampang (sumber: Citra SRTM).
- d. Data produktivitas tanah kabupaten Sampang (sumber: Bappeda Kab. Sampang).
- e. Data erosi tanah kabupaten Sampang (sumber: Dinas pertanian atau Dinas agrarian Kab. Sampang).
- f. Data curah hujan kabupaten Sampang (sumber: Badan Meteorologi, Klimatologi, Geofisika Provinsi Jawa Timur).
- g. Data kondisi geografis kabupaten Sampang (sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Sampang).
- h. Data daerah aliran sungai Kabupaten Sampang.
- i. Data jenis tanah Kabupaten Sampang.

#### **3.2.2 Peralatan Penelitian**

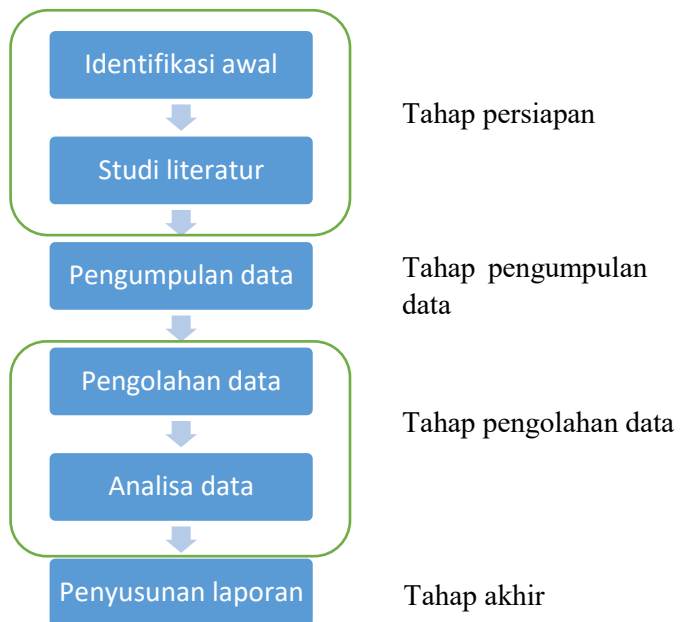
Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Perangkat keras yang digunakan:



1. Laptop : Lenovo ideapad 310  
Intel®Core™ i5 CPU M370  
@ 2.40GHz 4GB of RAM.
  2. Sistem : Microsoft Windows10 64-bit.
- b. Perangkat lunak yang digunakan:
1. Software ArcGIS 10.3
  2. Software Pengolahan Citra

### **3.3 Metodologi Pekerjaan**



- a. Tahap Persiapan
- a) Identifikasi Awal

Pada tahap ini dilakukan identifikasi terhadap permasalahan yang ada dalam sebuah penelitian. Adapun permasalahan yang ada adalah menganalisa wilayah kabupaten Sampang yang kerap dilanda

kekeringan dengan membandingkan kondisi wilayah DAS-nya.

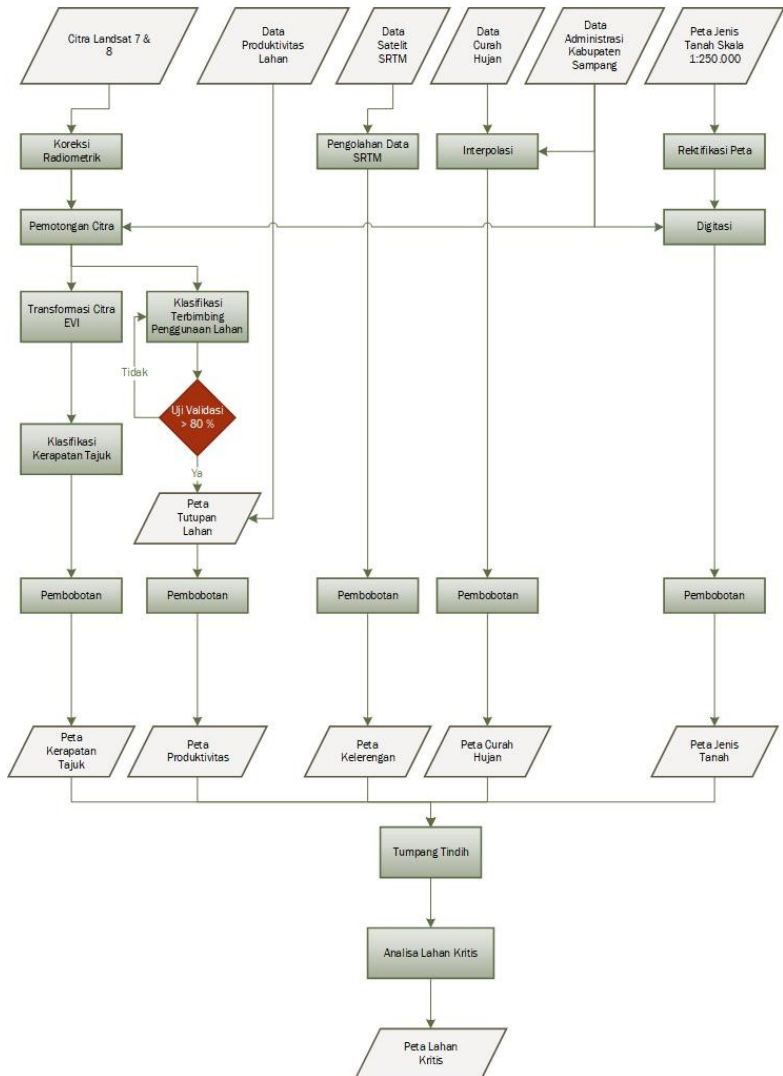
b) Studi Literatur

Studi literatur bertujuan untuk mendapatkan referensi yang berhubungan dengan pembangunan pustaka mengenai Analisa lahan kritis dengan pendekatan ilmu penginderaan jauh dengan metode pembobotan dan tumpang tindih (*Overlay*).

b. Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dalam pengerjaan Tugas Akhir, seperti data kekeringan, serta data citra satelit Landsat 8. Data-data mengenai informasi kekeringan lahan dapat diperoleh dari Dinas pertanian dan Bappeda provinsi Jawa Timur.

c. Tahap Pengolahan Data



Gambar 3. 2 Diagram Alir Pengolahan Data

### 3.3.1 Penjelasan diagram alir

#### a. Koreksi Radiometrik

Proses koreksi radiometrik dilakukan dengan dua tahapan yaitu kalibrasi radiometrik dan koreksi atmosfer. Kalibrasi radiometrik digunakan untuk mengubah nilai digital number menjadi reflectance, sedangkan koreksi atmosfer digunakan untuk menghilangkan bias atmosferic yang ada pada citra.

#### b. Pemotongan Citra

Proses pemotongan citra digunakan untuk memisahkan antara area penelitian dan bukan, sehingga memudahkan dalam proses klasifikasi citra.

#### c. Transformasi EVI

Proses transformasi EVI digunakan untuk mengetahui tingkat vegetasi yang ada pada area DAS kabupaten Sampang yang digunakan sebagai parameter untuk mengetahui perubahan tutupan lahan pada area DAS dari tahun ke tahun.

#### d. Klasifikasi Terbimbing

Proses klasifikasi terbimbing dilakukan dengan metode maximum likelihood dengan menentukan titik-titik sebagai sampel pada citra untuk diolah secara otomatis pada software pengolahan citra.

#### e. Uji Klasifikasi

Dilakukan untuk mengetahui nilai ketelitian dari klasifikasi terbimbing. Pengujian ketelitian dilakukan dengan proses perhitungan matriks konfusi,

##### a) Matriks Konfusi

Matriks konfusi merupakan matriks yang dapat menunjukkan tingkat akurasi dari citra yang sudah diklasifikasi terbimbing dengan data *region of interest (ROI)* yang dimiliki. Hasil pengolahan dapat

dianggap benar jika hasil perhitungan *confusion matrix* > 80%, perhitungan matriks konfusi dilakukan secara otomatis dengan parameter data ROI (region of interest) yang dijadikan sebagai titik sampel.

f. *Skoring*

Proses *skoring* adalah proses yang dilakukan setelah proses klasifikasi, proses ini dilakukan dengan cara memberikan nilai untuk setiap parameter untuk setiap area DAS yang ditentukan berdasarkan Peraturan Direktur Jenderal Bina Pengelolaan Daerah Sungai dan Perhutanan Sosial Nomor: P.4/V-SET/2013 tentang Tata Petunjuk Teknis Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis yang kemudian dilakukan perhitungan dengan mempertimbangkan factor terbesar dari lahan kritis. Parameter yang digunakan adalah sebagai berikut:

a) Tutupan lahan

Peraturan Direktur Jenderal Bina Pengelolaan Daerah Sungai dan Perhutanan Sosial Nomor: P.4/V-SET/2013 tentang Tata Petunjuk Teknis Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis. Kemudian nilai EVI diklasifikasikan menjadi lima kelas dengan rumus 2.2.

Selanjutnya hasil klasifikasi diberi skor sesuai dengan kelas kerapatan vegetasi kemudian dilakukan pembobotan. Klasifikasi penskoran dan pembobotan kerapatan vegetasi seperti pada tabel 2.6.

b) Kelerengan

Peta kelerengan diberi skor sesuai dengan kelas lerengnya kemudian harus dikonversi ke bentuk raster selanjutnya dilakukan pembobotan.

Klasifikasi penskoran dan pembobotan kelerengan seperti pada tabel 2.8.

c) Jenis Tanah

Data jenis tanah diperoleh dari peta jenis tanah skala 1:250.000 yang sudah dilakukan proses digitasi dan diklasifikasi berdasarkan jenis tanahnya. Klasifikasi penilaian kelas jenis tanah dilakukan sesuai pada tabel 2.3

d) Produktivitas Tanah

Data produktivitas lahan adalah rasio terhadap produksi komoditi umum optimal pada pengelolaan tradisional sesuai dengan rumus 2.3 dan 2.4. Hasil perhitungan produktivitas kemudian dioverlay dengan data fungsi kawasan pada kabupaten sampan dan dilakukan proses skoring dan pembobotan sesuai dengan tabel 2.9.

g. Overlay

Proses overlay atau tumpang tindih dilakukan dengan cara menggabungkan data hasil pembobotan dengan data citra yang telah terklasifikasi. Setiap parameter akan memiliki nilai yang berbeda-beda dilihat dari kawasanya.

h. Analisa perubahan lahan kritis

Pada penelitian ini peta tingkat lahan kritis yang dihasilkan ada tiga buah peta untuk masing-masing citra landsat, sesuai dengan masing-masing kawasan yang diperoleh dari tumpang tindih parameter penentu lahan kritis tiap kawasan yang dikalikan dengan bobotnya masing-masing. Skoring penentu kawasan lahan kritis sesuai dengan tabel 2.10.

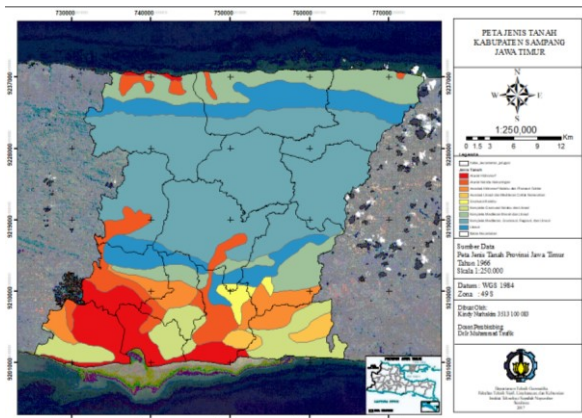
d. Tahap Akhir

Pada tahap ini dilakukan penulisan laporan Tugas Akhir.

## HASIL DAN ANALISA

#### 4.1 Peta Jenis Tanah

Peta jenis tanah diperoleh dari peta jenis tanah provinsi Jawa Timur yang dipotong sesuai dengan wilayah penelitian, kemudian dilakukan proses klasifikasi sesuai dengan kelas jenis tanah pada tabel 3.3, kemudian didapatkan hasil berupa peta jenis tanah kabupaten Sampang sebagai berikut:



Gambar 4.1 Peta Kelas Jenis Tanah Kabupaten Sampang  
Tahun 2008.

## 4.2 Peta Produktivitas

Pada penentuan kelas produktivitas diperlukan data klasifikasi citra dengan metode klasifikasi terbimbing (*supervised*) dengan metode *maximum likelihood classification* untuk citra landsat 8 tahun 2017 dan citra landsat 7 tahun 2008. Kemudian dari hasil uji klasifikasi pada kedua citra dengan matriks konfusi hingga didapatkan hasil uji

klasifikasi citra  $> 80\%$ . Setelah kedua citra menghasilkan nilai  $> 80\%$  kedua citra dilakukan klasifikasi kembali untuk penempatan kelas sesuai dengan tabel 3.5 untuk kelas produktivitas. Berikut adalah hasilnya:

a. Hasil uji klasifikasi

a) Tahun 2008

Hasil dari klasifikasi tutupan lahan untuk citra tahun 2008 dengan metode klasifikasi terbimbing maximum likelihood didapatkan hasil hitungan matrik konfusi adalah 90.6129% atau memiliki nilai  $> 80\%$  sehingga dapat disimpulkan bahwa klasifikasi terbimbing untuk citra tahun 2008 lulus uji klasifikasi. Berikut adalah hasil gambar dari perhitungan matrik konfusi dan hasil klasifikasi terbimbing:

Class Confusion Matrix

Confusion Matrix: C:\Users\User\Documents\Sastr 8\TA\Klasifikasi tutupan lahan\Me

Overall Accuracy = (8871/9790) 90.6129%

Kappa Coefficient = 0.8749

Class	Ground Truth (Pixels)					
	ROI: Bangunan	ROI: Air	ROI: Vegetasi	ROI: Sawah	ROI: Tanah Ker	ROI: Rawa
Unclassified	0	0	0	0	0	0
Bangunan (Red)	229	2	29	47	65	0
Air (Blue) 54	0	514	0	0	0	0
Vegetasi (Gre)	12	0	2039	93	9	0
Sawah (Yellow)	15	0	38	1379	43	0
Tanah Kering	62	10	13	12	1050	0
Rawa (Magenta)	0	10	0	0	0	0
Total	318	536	2119	1531	1167	0

Gambar 4.2 Hasil uji klasifikasi dengan matrik konfusi untuk citra tahun 2008

b) Tahun 2017

Hasil dari klasifikasi dengan citra tahun 2017 setelah melalui proses hitung dengan matrik konfusi menghasilkan nilai sebesar 94.9591%, dengan kata lain hasil uji klasifikasi citra tahun 2017 dikatakan berhasil Karena menghasilkan nilai  $> 80\%$ . Berikut adalah hasil dari klasifikasi dengan metode maximum likelihood dengan citra tahun 2017:



Class Confusion Matrix

File

Confusion Matrix: C:\Users\user\Documents\Smstr 8\TA\Klasifikasi tutu ^

Overall Accuracy = (17048/17953) 94.9591%

Kappa Coefficient = 0.9365

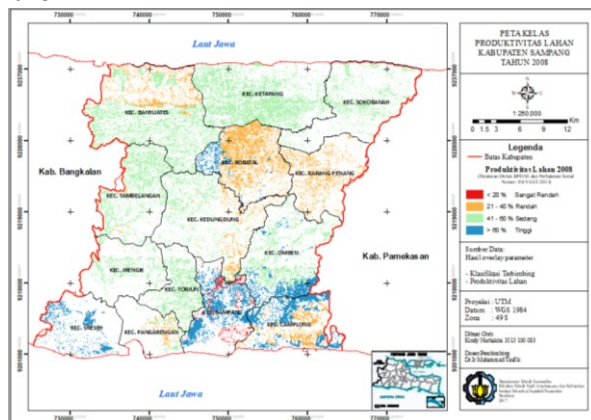
	Ground Truth (Pixels)			
Class	ROI: Bangunan	ROI: Air	ROI: Vegetasi	ROI: SawahROI:
Unclassified	0	0	0	0
Bangunan [Red]	1166	0	6	45
Air [Green]	0	603	0	0
Vegetasi [Biu]	0	0	1591	50
Sawah [Yellow]	10	0	15	2287
Tanah Kering	9	1	15	325
Rawa [Magenta]	0	26	0	4
Awan [Maroon]	2	0	0	0

Gambar 4.3 Hasil uji klasifikasi dengan matrik konfusi untuk citra tahun 2017

## b. Hasil klasifikasi kelas produktivitas

### a) Tahun 2008

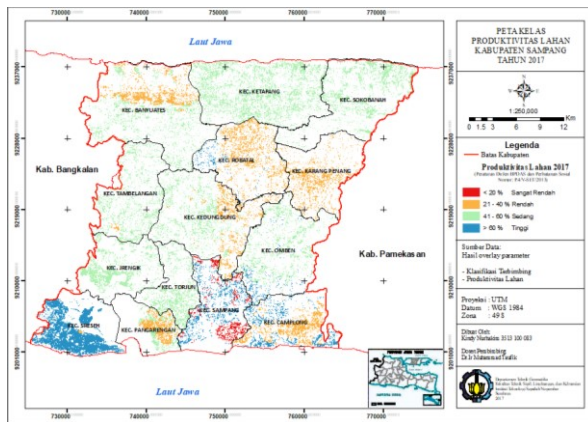
Berikut adalah hasil klasifikasi untuk kelas produktivitas tahun 2008 yang didapatkan dari hasil *overlay* hasil klasifikasi citra landsat 7 tahun 2008 dengan data produktivitas kabupaten Sampang tahun 2015:



Gambar 4.4 Peta Kelas Produktivitas Lahan Kabupaten Sampang Tahun 2008.

## b) Tahun 2017

Berikut adalah hasil klasifikasi untuk kelas produktivitas tahun 2017 yang didapatkan dari hasil *overlay* hasil klasifikasi citra landsat 8 tahun 2017 dengan data produktivitas kabupaten Sampang tahun 2015:



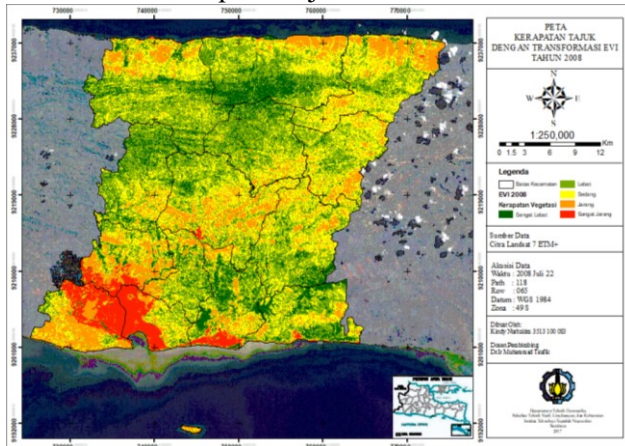
Gambar 4.5 Peta Kelas Produktivitas Lahan Kabupaten Sampang Tahun 2017.

### 4.3 Indeks Vegetasi (EVI)

Pada penelitian ini, peta kelas kerapatan tajuk yang dihasilkan ada dua, untuk tahun 2017 dengan citra landsat 8 dan tahun 2008 dengan citra landsat 7 dengan transformasi EVI. Berdasarkan hasil transformasi didapatkan sebaran vegetasi yang terbagi kedalam 5 (lima) kelas dari vegetasi sangat lebat hingga sangat jarang. Kemudian hasil EVI diubah kedalam data raster untuk dilihat area sebaran vegetasi tersebut dari keseluruhan luas wilayah, berikut adalah peta kerapatan tajuk hasil dari transformasi EVI:

a. Tahun 2008

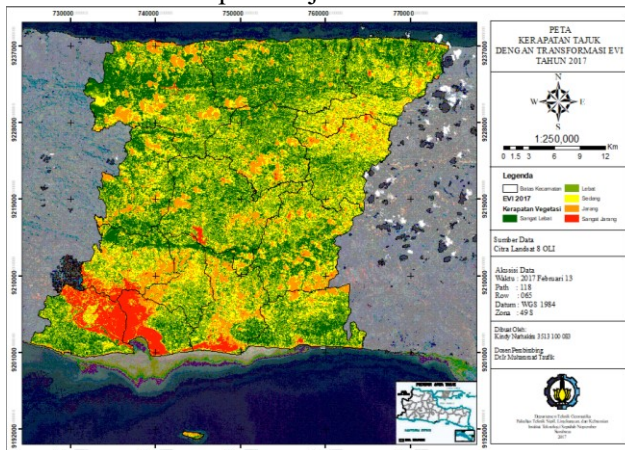
Peta kelas kerapatan tajuk untuk tahun 2008:



Gambar 4.6 Peta Kerapatan Tajuk Dengan Transformasi EVI Tahun 2008.

b. Tahun 2017

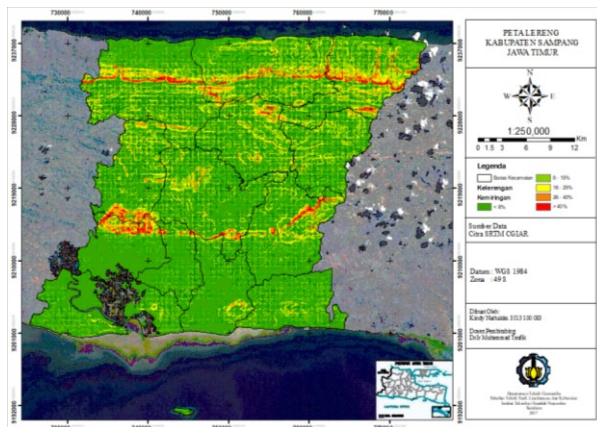
Peta kelas kerapatan tajuk untuk tahun 2017:



Gambar 4.7 Peta Kerapatan Tajuk Dengan Transformasi EVI Tahun 2017.

#### 4.4 Parameter kelerengan

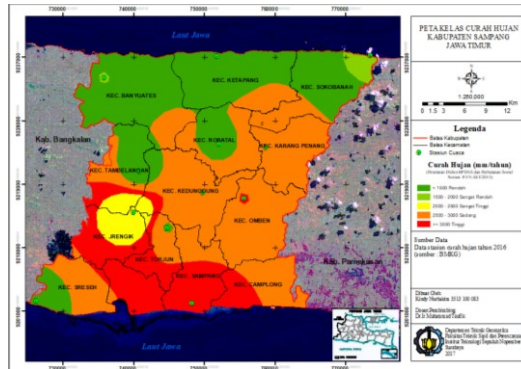
Data kelerengan diolah dari data citra SRTM yang dipotong sesuai dengan batas kabupaten sampang yang kemudian di lakukan proses analisis spasial berupa slope untuk mengubah data SRTM menjadi data kemiringan lereng dan dilengkapi dengan tools hillshade untuk membuat bayangan sehingga peta terlihat timbul atau tiga dimensi agar terlihat perbedaan tingginya. Berikut adalah hasilnya:



Gambar 4.8 Peta Kelas Lereng Kabupaten Sampang.

#### 4.5 Parameter Curah Hujan

Data curah hujan diperoleh dari stasiun-stasiun cuaca BMKG yang berisikan data koordinat stasiun dan curah hujan tiap kecamatan di kabupaten Sampang. Data koordinat stasiun cuaca kemudian dilakukan proses interpolasi dengan wilayah penelitian dengan memasukkan parameter curah hujan per-satu tahun yakni tahun 2016. Hasil interpolasi kemudian dilakukan klasifikasi sesuai dengan tabel 3. Sehingga didapatkan peta kelas curah hujan seperti berikut:



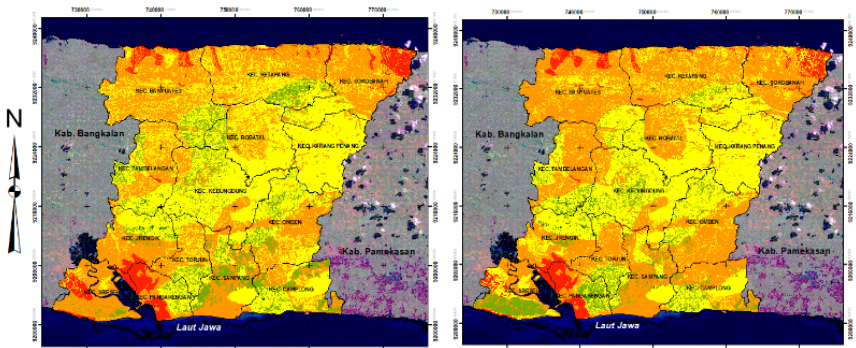
Gambar 4.9 Peta Kelas Curah Hujan kabupaten Sampang.

#### 4.6 Peta Tingkat Lahan Kritis

Pada penelitian ini peta tingkat lahan kritis yang dihasilkan ada tiga buah peta untuk masing-masing citra landsat, sesuai dengan masing-masing kawasan yang diperoleh dari tumpang tindih parameter penentu lahan kritis tiap kawasan yang dikalikan dengan bobotnya masing-masing.

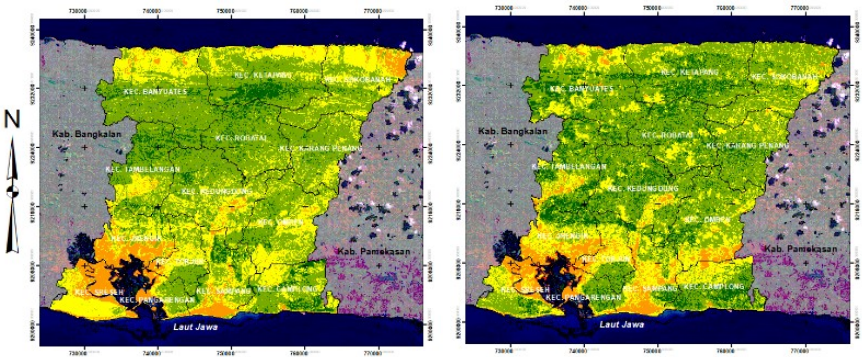
Hasil tumpang tindih tiap kawasan selanjutnya diklasifikasikan menjadi lima kelas tingkatan lahan kritis. Kemudian dilakukan analisa perubahan lahan kritis pada tiap kawasan. Adapun perbedaan lahan kritis untuk tiap kawasan adalah sebagai berikut:

### a. Kawasan Budidaya Pertanian



Gambar 4.10 Peta tingkat kekritisn lahan untuk kawasan budidaya pertanian pada tahun 2008 (kiri), dan tahun 2017 (kanan).

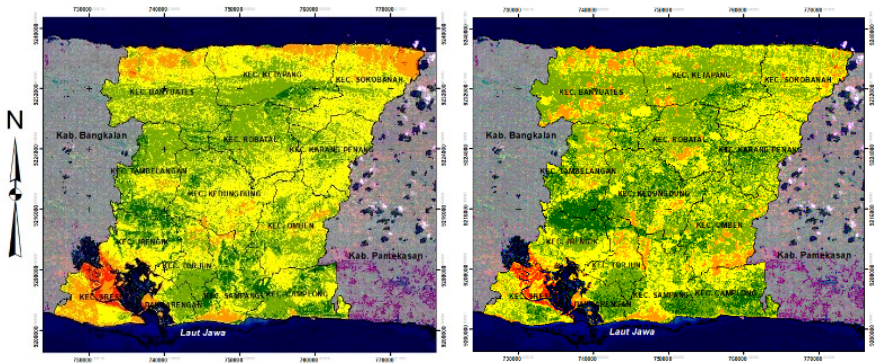
### b. Kawasan Hutan Lindung



Gambar 4.11 Peta tingkat kekritisn lahan untuk kawasan hutan lindung pada tahun 2008 (kiri), dan tahun 2017 (kanan).



### c. Kawasan Luar Hutan Lindung



Gambar 4.12 Peta tingkat kekritisn lahan untuk kawasan luar hutan lindung pada tahun 2008 (kiri), dan tahun 2017 (kanan).

Hasil dari tiap-tiap kawasan dilakukan perhitungan luas wilayah dalam satuan hektar (Ha), kemudian tiap luasan dibagi dengan luas wilayah penelitian untuk didapatkan presentase lahan kritis dari masing-masing kawasan, hasil presentase dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4. 1 Tingkat lahan kritis untuk tahun 2008**

Kawasan	Tingkat Kekritisan lahan (Ha) 2008					Jumlah (Ha)	Luas	Null value
	Sangat Kritis	Kritis	Agak Kritis	Potensial kritis	Tidak Kritis			
<b>Hutan Lindung</b>	265.58	9641.37	35070.90	65109.39	9274.34	119361.57	<b>122524.09</b>	<b>3162.52</b>
<b>Kawasan Pertanian</b>	5963.81	45325.97	56334.62	13405.50	200.02	121229.92	<b>122524.09</b>	<b>1294.18</b>
<b>Luar Hutan Lindung</b>	2273.05	11508.98	51351.38	44126.44	9976.96	119236.81	<b>122524.09</b>	<b>3287.28</b>
<b>Jumlah</b>	8502.44	66476.32	142756.90	122641.32	19451.32	359828.30		
<b>Presentase</b>	2.363	18.474	39.674	34.083	5.406	100		

**Tabel 4. 2 Tingkat lahan kritis untuk tahun 2017**

Kawasan	Tingkat Kekritisan lahan (Ha) 2017					Jumlah (Ha)	Luas	Null value
	Sangat Kritis	Kritis	Agak Kritis	Potensial kritis	Tidak Kritis			
<b>Hutan Lindung</b>	421.54	8951.14	28698.98	64076.52	17589.11	119737.30	122524.0937	2786.80
<b>Kawasan Pertanian</b>	5531.50	54844.69	52064.63	8631.89	297.97	121370.68	122524.0937	1153.41
<b>Luar Hutan Lindung</b>	1312.29	9705.99	45359.35	49598.16	13761.50	119737.30	122524.0937	2786.80
<b>Jumlah</b>	7265.34	73501.82	126122.96	122306.58	31648.58	360845.27		
<b>Presentase</b>	2.013	20.369	34.952	33.894	8.771	100		



Dari data tabel perhitungan luasan lahan kritis di atas dapat diketahui perubahan lahan kritis dari tahun 2008 ke tahun 2017 pada kawasan hutan lindung terjadi pengurangan jumlah lahan kritis seluas 690,23 Ha atau sebesar 0,56%, lahan kritis pada kawasan pertanian terjadi penambahan jumlah lahan kritis seluas 9518,71 Ha atau sebesar 7,76%, dan lahan kritis pada kawasan di luar hutan lindung mengalami pengurangan jumlah lahan kritis seluas 1802,99 Ha atau sebesar 1,47% dari luas wilayah penelitian.

#### **4.7 Luasan Wilayah Tiap Kawasan Lahan Kritis**

Wilayah kawasan penentu lahan kritis wilayah DAS yang ada di kabupaten Sampang terbagi menjadi tiga kawasan yang kemudian dilakukan proses tumpang tindih dan dihitung luasan lahan kritis dari masing-masing kecamatan

hitung luasan lahan kritis dari masing-masing kecamatan, berikut adalah hasilnya:

a. Kawasan hutan lindung

Berikut adalah luasan lahan kritis untuk kawasan hutan lindung pada tahun 2008 dan 2017 yang ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik:

**Tabel 4. 3 Tabel Luas wilayah lahan kritis kawasan hutan lindung tahun 2008**

Kecamatan	Tingkat Kekritisan lahan (Ha)					Jumlah (Ha)	Luas Kecamatan	Null Value
	Sangat Kritis	Kritis	Agak Kritis	Potensial kritis	Tidak Kritis			
<b>Banyuates</b>	16.74	366.33	3904.61	9494.31	1246.10	15028.09	15034.12	6.03
<b>Camplong</b>	15.51	144.17	2169.46	3596.69	1086.68	7012.52	7017.34	4.82
<b>Jengrik</b>	26.86	2391.31	2316.44	1531.70	180.42	6446.72	6741.16	294.44
<b>Karang Penang</b>	2.66	4.98	1443.33	5966.65	290.20	7707.82	7707.98	0.17
<b>Kedungdung</b>	0.00	264.60	3317.95	7729.34	690.59	12002.48	12002.48	0.00
<b>Ketapang</b>	27.39	167.88	3228.24	7643.95	1854.31	12921.77	12925.65	3.88
<b>Omben</b>	0.79	142.02	4083.28	5785.43	344.35	10355.86	10358.12	2.26
<b>Pangarengan</b>	51.98	802.02	584.95	1259.63	55.25	2753.82	4344.83	1591.01
<b>Robatal</b>	0.00	3.67	677.94	6500.42	1329.15	8511.19	8511.18	0.00
<b>Sampang</b>	7.21	1327.30	2651.63	2729.69	627.09	7342.92	7352.02	9.11
<b>Sokobanah</b>	20.96	942.14	4282.57	5329.01	126.41	10701.08	10705.02	3.94
<b>Sreseh</b>	91.46	2493.53	2855.98	279.40	6.71	5727.08	6961.16	1234.08
<b>Tambelangan</b>	3.62	176.17	1586.20	5149.43	1278.41	8193.83	8195.02	1.19
<b>Torjun</b>	0.41	415.24	1968.32	2113.75	158.66	4656.38	4667.96	11.59
<b>Jumlah</b>	265.58	9641.37	35070.90	65109.39	9274.34	119361.57		
<b>Presentase</b>	0.223	8.077	29.382	54.548	7.770	100		

**Tabel 4. 4 Tabel Luas wilayah lahan kritis kawasan hutan lindung tahun 2017**

<b>Kecamatan</b>	<b>Tingkat Kekritisan lahan (Ha)</b>					<b>Jumlah (Ha)</b>	<b>Luas Kecamatan</b>	<b>Null Value</b>
	Sangat Kritis	Kritis	Agak Kritis	Potensial kritis	Tidak Kritis			
<b>Banyuates</b>	13.46	413.49	3300.38	8654.78	2646.74	15028.85	15034.12	5.27
<b>Camplong</b>	4.07	298.33	2149.46	3015.36	1546.50	7013.71	7017.34	3.63
<b>Jengrik</b>	75.13	1733.24	2506.79	1395.66	791.91	6502.73	6741.16	238.43
<b>Karang Penang</b>	2.38	25.61	1263.04	5457.76	959.01	7707.79	7707.98	0.19
<b>Kedungdung</b>	0.00	222.67	1902.98	7493.20	2383.64	12002.48	12002.48	0.00
<b>Ketapang</b>	15.84	55.70	1976.70	8464.48	2408.93	12921.65	12925.65	4.00
<b>Omben</b>	3.20	741.95	2982.15	5731.13	897.49	10355.93	10358.12	2.19
<b>Pangarengan</b>	124.60	738.07	438.95	1123.47	409.41	2834.50	4344.83	1510.34
<b>Robatal</b>	0.00	7.10	1145.35	5466.83	1891.91	8511.18	8511.18	0.00
<b>Sampang</b>	7.45	1858.51	2918.65	1932.00	632.70	7349.33	7352.02	2.70
<b>Sokobanah</b>	13.46	166.27	2720.51	7383.42	417.18	10700.84	10705.02	4.19
<b>Sreseh</b>	148.94	1598.00	1916.15	1896.66	259.37	5819.12	6961.16	1142.04
<b>Tambelangan</b>	4.22	373.26	1627.60	4280.31	1908.60	8193.98	8195.02	1.04
<b>Torjun</b>	8.79	708.96	1830.26	1681.47	435.71	4665.18	4667.96	2.79
<b>Jumlah</b>	421.54	8941.14	28678.98	63976.52	17589.11	119607.30		
<b>Presentase</b>	0.352	7.475	23.978	53.489	14.706	100		

Dari tabel diatas didapatkan bahwa tingkat lahan kritis kawasan pada hutan lindung di dominasi oleh lahan dengan kondisi potensial kritis dengan presentase 54,54% dari total wilayah penelitian untuk tahun 2008 dengan wilayah terluas berada pada kecamatan Banyuates dengan luasan 9494,31 Ha dan untuk tahun 2017 di dominasi dengan kondisi lahan potensi kritis dengan presentase 53,489 % dengan wilayah terluas pada kecamatan Banyuates dengan 8654,78 Ha dari total wilayah penelitian, sehingga ada peningkatan kualitas lahan sebesar 1,05%.

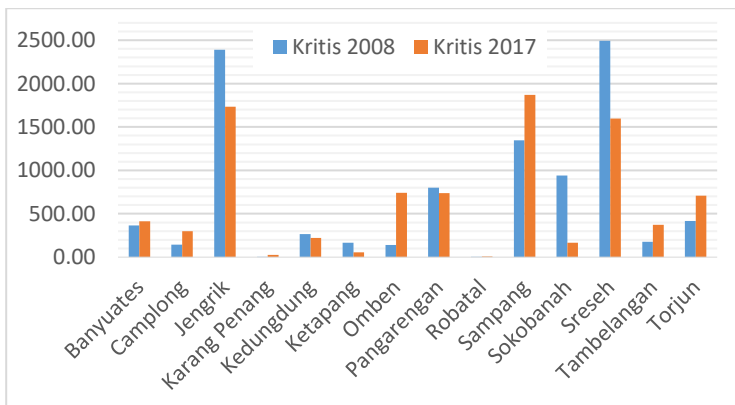
Peningkatan kondisi lahan potensial kritis dari 54,54% menjadi 53,489 %, dan kondisi lahan tidak kritis dari 7,77% menjadi 14,7%. Berdasarkan analisis yang diperoleh dari proses *overlay* data DAS (Daerah Aliran Sungai) dan area lahan kritis diketahui bahwa peningkatan kualitas lahan berbanding lurus dengan intensitas hujan di area penelitian. Intensitas hujan tentu akan mempengaruhi besarnya laju aliran arus di sungai yang dilalui, terlebih sungai-sungai yang berada di Kabupaten Sampang didominasi oleh Sungai Musiman yang sangat tergantung dengan curah hujan yang terjadi. Pada tahun 2008, berdasarkan data yang dimiliki di ketahui tidak terjadi hujan sama sekali pada keseluruhan area penelitian pada saat tanggal pengambilan citra satelit, yaitu tepatnya tanggal 22 Juli 2008. Sedangkan pada tanggal 13 Februari 2017 (waktu saat pengambilan data citra satelit), intensitas hujan mengalami peningkatan hampir di keseluruhan area penelitian.

Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa peningkatan nilai kualitas lahan pada kawasan hutan lindung meningkat sebesar 1,05% pada Kecamatan Banyuates disebabkan peningkatan intensitas curah hujan. Intensitas hujan memiliki keterkaitan dengan DAS, dimana semakin tingginya curah hujan maka peningkatan debit

aliran sepanjang sungai juga akan meningkat. Dengan meningkatnya debit tersebut dapat menurunkan potensi lahan kritis di area penelitian terutama di Kecamatan Banyuates yang mengalami penurunan nilai kondisi lahan kritis tertinggi.

Pada lokasi penelitian misalnya pada Kecamatan Jengrik dan Sreseh, salah satu cara untuk mengurangi resiko lahan kritis adalah dengan dengan upaya penggalian air tanah. Hal tersebut ditunjang oleh lokasi kedua kecamatan yang berada pada lokasi CAT (Cekungan Air Tanah) pada bagian selatan dari Kabupaten Sampang, yakni CAT Sampang-Pamekasan.

Dari hasil diatas kemudian diambil sampel dengan kondisi lahan kritis dan diubah kedalam bentuk grafik:



Gambar 4.13 Grafik luasan lahan dengan kondisi kritis kawasan hutan lindung tahun 2008 dan 2017

b. Kawasan budidaya pertanian

Berikut adalah luasan lahan kritis untuk kawasan hutan lindung pada tahun 2008 dan 2017 yang ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik:

**Tabel 4. 5 Tabel luasan wilayah lahan kritis kawasan budidaya pertanian tahun 2008**

Kecamatan	Tingkat Kekritisan lahan (Ha)					Jumlah (Ha)	Luas Kecamatan	Null Value
	Sangat Kritis	Kritis	Agak Kritis	Potensial kritis	Tidak Kritis			
<b>Banyuates</b>	926.69	8199.32	5137.33	758.47	0.00	15021.81	15034.12	12.32
<b>Camplong</b>	32.85	2167.96	3327.62	1478.38	9.97	7016.79	7017.34	0.55
<b>Jengrik</b>	319.28	484.62	2435.28	3415.66	76.22	6731.06	6741.16	10.10
<b>Karang Penang</b>	13.39	522.56	7142.58	29.45	0.00	7707.98	7707.98	0.00
<b>Kedungdung</b>	24.48	2152.97	8673.93	1121.11	29.99	12002.48	12002.48	0.00
<b>Ketapang</b>	395.34	6403.32	5164.12	961.01	0.00	12923.77	12925.65	1.88
<b>Omben</b>	7.54	4001.73	5086.67	1255.48	5.94	10357.36	10358.12	0.76
<b>Pangarengan</b>	1491.59	1113.46	1199.81	378.52	0.00	4183.38	4344.83	161.45
<b>Robatal</b>	0.00	2093.01	5873.17	545.01	0.00	8511.18	8511.18	0.00
<b>Sampang</b>	22.93	3729.30	1832.96	1748.09	16.85	7350.13	7352.02	1.90
<b>Sokobanah</b>	1585.46	5403.74	3475.61	232.78	0.00	10697.59	10705.02	7.43
<b>Sreseh</b>	1071.25	3983.46	517.58	291.09	0.00	5863.37	6961.16	1097.79
<b>Tambelangan</b>	58.38	3209.09	4218.83	656.95	51.77	8195.02	8195.02	0.00
<b>Torjun</b>	14.63	1861.44	2249.12	533.50	9.28	4667.97	4667.96	0.00
<b>Jumlah</b>	5963.81	45325.97	56334.62	13405.50	200.02	121229.92		
<b>Presentase</b>	4.919	37.388	46.469	11.058	0.165	100		

**Tabel 4. 6 Tabel luasan wilayah lahan kritis kawasan budidaya pertanian tahun 2017**

<b>Kecamatan</b>	<b>Tingkat Kekritisan lahan (Ha)</b>					<b>Jumlah (Ha)</b>	<b>Luas Kecamatan</b>	<b>Null Value</b>
	Sangat Kritis	Kritis	Agak Kritis	Potensial kritis	Tidak Kritis			
<b>Banyuates</b>	1114.35	9783.00	3866.94	256.98	0.00	15021.27	15034.12	12.85
<b>Camplong</b>	33.38	3317.87	2787.99	872.96	4.54	7016.73	7017.34	0.61
<b>Jengrik</b>	317.69	2977.88	2940.12	431.05	64.66	6731.40	6741.16	9.77
<b>Karang Penang</b>	13.69	520.32	7165.75	8.23	0.00	7707.99	7707.98	0.00
<b>Kedungdung</b>	24.40	2280.97	8555.55	1067.00	74.57	12002.48	12002.48	0.00
<b>Ketapang</b>	379.33	7587.29	4503.39	453.49	0.00	12923.51	12925.65	2.15
<b>Omben</b>	8.40	5161.83	4361.92	820.74	1.78	10354.67	10358.12	3.46
<b>Pangarengan</b>	1491.51	979.74	874.97	837.17	0.00	4183.39	4344.83	161.45
<b>Robatal</b>	0.00	3273.40	5052.24	185.55	0.00	8511.18	8511.18	0.00
<b>Sampang</b>	22.93	4524.05	1978.82	807.31	17.02	7350.13	7352.02	1.90
<b>Sokobanah</b>	1319.66	5539.99	3671.85	163.92	0.00	10695.41	10705.02	9.61
<b>Sreseh</b>	728.31	2273.71	1261.32	1610.19	0.00	5873.53	6961.16	1087.63
<b>Tambelangan</b>	63.06	4269.82	3233.28	514.22	114.65	8195.02	8195.02	0.00
<b>Torjun</b>	14.78	2314.84	1714.51	603.09	20.74	4667.97	4667.96	0.00
<b>Jumlah</b>	5531.50	54804.69	51968.63	8631.89	297.97	121234.68		
<b>Presentase</b>	4.563	45.205	42.866	7.120	0.246	100		

Untuk tingkatan lahan kritis pada kawasan budidaya pertanian didapatkan hasil bahwa kawasan tersebut didominasi oleh lahan dengan kondisi agak kritis dengan luasan seluas 56334,62 Ha untuk tahun 2008 dengan wilayah terluas berada pada kecamatan Kedungdung seluas 8673.93 Ha dan pada tahun 2017 didominasi oleh lahan dengan kondisi kritis dengan luasan seluas 54804,69 Ha dengan wilayah terluas berada pada kecamatan Banyuates seluas 9783.00 Ha.

Pada kawasan budidaya pertanian telah terjadi penurunan kualitas lahan dari agak kritis menjadi kritis dengan kurun waktu 10 tahun, ditunjukkan dengan adanya pengurangan lahan dengan kondisi agak kritis dari 46,46% menjadi 42,86% atau sebesar 3,6% dan penambahan lahan dengan kondisi kritis dari 37,38% menjadi 45,20% atau sebesar 7,82%.

Adanya penurunan kualitas tanah dari kondisi lahan agak kritis menjadi kondisi kritis dikarenakan adanya penurunan pada parameter intensitas hujan pada tahun 2008 dan tahun 2017 (sesuai dengan tanggal akuisi data). Rendahnya intensitas hujan pada kecamatan kedungdung mempengaruhi terlebih sungai-sungai yang berada di Kabupaten Sampang didominasi oleh Sungai Musiman yang sangat tergantung dengan curah hujan yang terjadi. Semakin rendahnya curah hujan akan mengurangi debit aliran sungai, dengan turunya debit air pada kecamatan tersebut akan berdampak pada penurunan kualitas tanah, dimana pada kawasan budidaya pertanian membutuhkan air yang banyak untuk mengalir lahan-lahan pertanian yang ada.

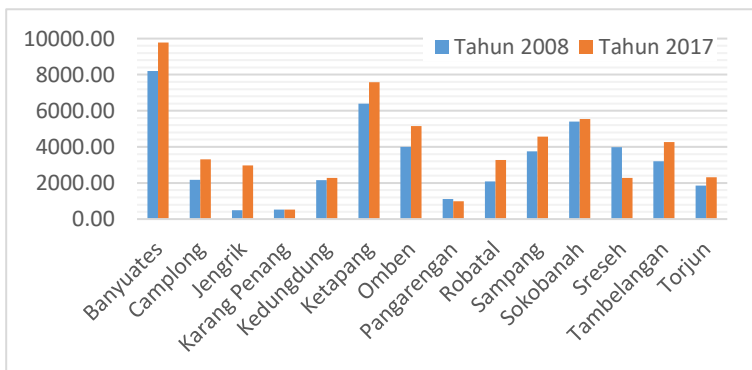
Dari data diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa perlu adanya penanganan khusus seperti yang dituliskan oleh (Nugroho, 2000) bahwa usaha meminimalisasi laju lahan



kritis dapat dilakukan dengan usaha yang bersifat struktural seperti terasering, dan *non-structural* seperti melibatkan masyarakat, peningkatan pendapatan, penyuluhan dan sebagainya.

Pada lokasi penelitian misalnya pada Kecamatan Banyuates atau Kecamatan Ketapang, salah satu cara untuk mengurangi resiko lahan kritis adalah dengan upaya penggalian air tanah. Hal tersebut ditunjang oleh lokasi Kecamatan tersebut yang sangat dekat dengan lokasi potensi CAT (cadangan air tanah) yang berada pada bagian utara (CAT Ketapang) dan bagian selatan (CAT Sampang-Pamekasan). Sedangkan solusi lain seperti Kecamatan Kedungdung adalah dengan memaksimalkan daerah tadah hujan yang terdapat di lokasi tersebut. Seperti diketahui Kecamatan Kedungdung memiliki daerah tampungan hujan seperti danau dan sungai musiman yang dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin oleh masyarakat disekitar lokasi khususnya untuk pemanfaatan kawasan pertanian.

Dari hasil diatas kemudian diambil sampel dengan kondisi lahan kritis dan diubah kedalam bentuk grafik:



Gambar 4.14 Grafik luasan lahan dengan kondisi kritis kawasan budidaya pertanian tahun 2008 dan 2017

c. Kawasan di luar hutan lindung

Berikut adalah luasan lahan kritis untuk kawasan di luar hutan lindung pada tahun 2008 dan 2017 yang ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik:

**Tabel 4. 7 Tabel Luas wilayah lahan kritis kawasan di luar hutan lindung tahun 2008**

<b>Kecamatan</b>	<b>Tingkat Kekritisan lahan (Ha)</b>					<b>Jumlah (Ha)</b>	<b>Luas Kecamatan</b>	<b>Null Value</b>
	Sangat Kritis	Kritis	Agak Kritis	Potensial kritis	Tidak Kritis			
<b>Banyuates</b>	60.04	2084.47	6072.54	6477.40	333.65	15028.09	15034.1223	6.03
<b>Camplong</b>	13.35	112.45	2542.03	3063.91	1280.79	7012.52	7017.341	4.82
<b>Jengrik</b>	93.17	494.92	3063.94	1718.62	1062.98	6433.62	6741.162	307.54
<b>Karang Penang</b>	5.34	3.99	5005.33	2402.95	290.20	7707.82	7707.9851	0.17
<b>Kedungdung</b>	638.08	392.46	4336.66	3875.29	2748.34	11990.83	12002.4844	11.66
<b>Ketapang</b>	52.53	1285.94	5748.34	5207.00	527.97	12821.77	12925.6545	103.88
<b>Omben</b>	2.61	447.67	5679.70	3879.69	346.19	10355.86	10358.1242	2.26
<b>Pangarengan</b>	32.03	452.56	836.91	1350.44	81.89	2753.82	4344.8353	1591.01
<b>Robatal</b>	0.00	53.50	2973.76	4972.54	511.38	8511.19	8511.1843	0.00
<b>Sampang</b>	2.02	873.84	2503.83	2552.39	1410.83	7342.92	7352.0267	9.11
<b>Sokobanah</b>	141.05	2450.97	6403.08	1668.85	37.14	10701.08	10705.0233	3.94
<b>Sreseh</b>	1226.75	2473.98	1782.42	236.36	7.57	5727.08	6961.1605	1234.08
<b>Tambelangan</b>	6.09	166.85	2411.92	4552.23	1056.74	8193.83	8195.0208	1.19
<b>Torjun</b>	0.00	215.38	1990.91	2168.78	281.31	4656.38	4667.9693	11.59
<b>Jumlah</b>	2273.05	11508.98	51351.38	44126.44	9976.96	119236.81		
<b>Presentase</b>	1.906	9.652	43.067	37.007	8.367	100		

**Tabel 4. 8 Tabel Luas wilayah lahan kritis kawasan di luar hutan lindung tahun 2017**

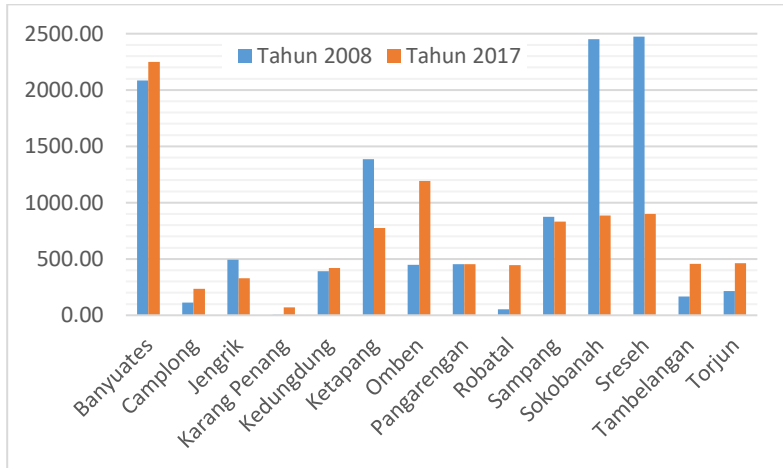
Kecamatan	Tingkat Kekritisan lahan (Ha)					Jumlah (Ha)	Luas Kecamatan	Null Value
	Sangat Kritis	Kritis	Agak Kritis	Potensial kritis	Tidak Kritis			
<b>Banyuates</b>	67.51	2250.59	4606.48	7661.40	442.87	15028.85	15034.1223	5.27
<b>Camplong</b>	10.26	234.28	2115.08	2958.10	1695.99	7013.71	7017.341	3.63
<b>Jengrik</b>	70.28	329.27	2658.41	1779.21	1665.57	6502.73	6741.162	238.43
<b>Karang Penang</b>	5.47	69.59	3960.51	2713.21	959.01	7707.79	7707.9851	0.19
<b>Kedungdung</b>	1.33	419.67	4064.36	5142.41	2374.71	12002.48	12002.4844	0.00
<b>Ketapang</b>	29.87	775.87	4273.94	7193.57	648.40	12921.65	12925.6545	4.00
<b>Omben</b>	12.59	1193.79	3837.38	4411.78	900.40	10355.93	10358.1242	2.19
<b>Pangarengan</b>	31.59	452.96	629.22	1219.87	500.86	2834.50	4344.8353	1510.34
<b>Robatal</b>	0.37	444.77	2660.48	4429.43	976.14	8511.18	8511.1843	0.00
<b>Sampang</b>	3.82	820.72	3397.72	2270.53	856.53	7349.33	7352.0267	2.70
<b>Sokobanah</b>	50.53	886.55	6123.73	3513.91	126.12	10700.84	10705.0233	4.19
<b>Sreseh</b>	1022.00	899.23	2354.21	1284.03	259.65	5819.12	6961.1605	1142.04
<b>Tambelangan</b>	6.26	457.58	2719.64	3193.89	1816.62	8193.98	8195.0208	1.04
<b>Torjun</b>	0.42	461.11	1946.20	1716.83	540.63	4665.18	4667.9693	2.79
<b>Jumlah</b>	1312.29	9695.99	45347.35	49488.16	13763.50	119607.30		
<b>Presentase</b>	1.097	8.107	37.914	41.376	11.507	100.00		

Untuk wilayah lahan kritis pada kawasan diluar hutan lindung didominasi oleh lahan dengan kondisi agak kritis pada tahun 2008 dengan wilayah terluas berada pada kecamatan Sokobanah dengan luasan 6403,08 Ha dan pada tahun 2017 didominasi oleh lahan dengan kondisi potensial kritis dengan wilayah terluas berada pada kecamatan Banyuates dengan luasan 7661,40 Ha.

Untuk kawasan diluar hutan lindung mengalami peningkatan kualitas lahan dengan berkurangnya lahan dengan kondisi agak kritis sebesar 5,14 % yakni dari 43,06 % menjadi 37,914 % dan bertambahnya lahan dengan kondisi potensial kritis sebesar 4,37 % yakni dari 37 % menjadi 41,37 % dari total wilayah penelitian.

Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa peningkatan nilai kualitas lahan pada kawasan lindung diluar kawasan hutan meningkat pada Kecamatan Banyuates disebabkan peningkatan intensitas curah hujan. Intensitas hujan memiliki keterkaitan dengan DAS, dimana semakin tingginya curah hujan maka peningkatan debit aliran sepanjang sungai juga akan meningkat. Dengan meningkatnya debit tersebut dapat menurunkan potensi lahan kritis di area penelitian terutama di Kecamatan Banyuates yang mengalami penurunan nilai kondisi lahan kritis tertinggi. Berdasarkan beberapa sumber media cetak dan pengamatan langsung ke lapangan, berubahnya kondisi lahan secara drastis terjadi di beberapa Kecamatan di Sampang, seperti Kecamatan Ketapang, Omben, Sokobanah, dan Sreseh. Perubahan kondisi lahan yang tidak stabil ini terjadi akibat adanya kekeringan secara luas serta perubahan fungsi kawasan di beberapa tempat di Kabupaten Sampang.

Dari hasil diatas kemudian diambil sampel dengan kondisi lahan kritis dan diubah kedalam bentuk grafik:



Gambar 4.15 Grafik luasan lahan dengan kondisi kritis kawasan budidaya pertanian tahun 2008 dan 2017

#### 4.8 Ground Truth

Setelah didapatkan hasil dari kondisi lahan yang ada di Kabupaten Sampang kemudian dilakukan proses *ground truth* untuk menguji kesesuaian data yang dihasilkan dengan kondisi sebenarnya yang ada dilapangan, dalam melakukan *ground truth* ini penulis membuat sampel titik yang berjumlah 9 (Sembilan) titik yang tersebar di Kabupaten Sampang. Dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 4. 9 Sebaran titik sampel *ground truth*

Titik	X	Y	Kecamatan
M3	748047	9201633	Sampang
K2	747135	9205151	Sampang

<b>K3</b>	744090	9209012	Torjun
<b>H3</b>	740474	9213718	Jrengik
<b>M2</b>	748857	9215619	Torjun
<b>H2</b>	753014	9227079	Robatal
<b>H1</b>	742814	9233851	Banyuates
<b>K1</b>	743461	9234644	Banyuates
<b>M1</b>	742664	9235405	Banyuates

Untuk menilai kebenaran dari data dilakukan perhitungan matriks konfusi dari titik-titik sampel yang di tumpang-tindih kan dengan data hasil perhitungan. Berikut adalah perhitungan dari matriks konfusi:

**Tabel 4. 10** Tabel hasil tumpang tidih dengan data perhitungan

Titik	X	Y	Kode	Skor lahan kritis	Tingkatan lahan kritis	<i>Predict</i>
<b>M3</b>	748047	9201633	1	220	Tinggi	Benar
<b>K2</b>	747135	9205151	2	270	Sedang	Benar
<b>K3</b>	744090	9209012	2	350	Sedang	Benar
<b>H3</b>	740474	9213718	3	420	Rendah	Benar
<b>M2</b>	748857	9215619	1	250	Sedang	Salah
<b>H2</b>	753014	9227079	3	390	Rendah	Benar
<b>H1</b>	742814	9233851	3	360	Sedang	Salah
<b>K1</b>	743461	9234644	2	310	Sedang	Benar
<b>M1</b>	742664	9235405	1	230	Tinggi	Benar

Dari total 9 (Sembilan) titik sampel terdapat 2 (dua) titik sampel yang salah atau mengalami *error*, hal ini diakibatkan karena adanya pergeseran titik koordinat akibat dari kesalahan pada penempatan titik lokasi sampel.

Kemudian dari hasil tabel diatas dilakukan perhitungan matrik konfusi seperti pada rumus 4.1 untuk didapatkan presentase kebenaran data:

$$\text{Confussion Matrix} = \frac{\text{Sampel yang sesuai}}{\text{total sampel}} * 100 \% \dots\dots\dots(4.1)$$

$$\text{Confussion Matrix} = \frac{8}{9} * 100 \%$$

$$\text{Confussion Matrix} = 88,88 \%$$

Dari perhitungan dengan matriks konfusi didapatkan bahwa kesesuaian data dengan kondisi dilapangan adalah 88,88 %. Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa hasil perhitungan sesuai.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Adapun kesimpulan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dari hasil perhitungan luasan wilayah lahan kritis dari tahun 2008 ke tahun 2017 didapatkan bahwa daerah penelitian di dominasi oleh lahan dengan kondisi agak kritis, yaitu seluas 142756,90 Ha pada tahun 2008 dan berubah menjadi 126122,96 Ha pada tahun 2017 atau mengalami pengurangan lahan kritis seluas 16633,9 Ha atau sebesar 4,722 % dari total luas wilayah penelitian.
2. Dari hasil perhitungan presentase tingkat lahan kritis didapatkan hasil perubahan lahan dengan kondisi sangat kritis mengalami pengurangan sebesar 0,35 % atau seluas 1.237,1 Ha, lahan dengan kondisi kritis mengalami penambahan sebesar 1,895 % atau seluas 7025,5 Ha, lahan dengan kondisi agak kritis mengalami pengurangan lahan kritis sebesar 4,72 % atau seluas 130633,94 Ha, lahan dengan kondisi potensial kritis mengalami pengurangan lahan kritis sebesar 0,189 % atau seluas 334.74 Ha, dan lahan dengan kondisi tidak kritis mengalami penambahan sebesar 3,365 % atau seluas 16286.74 Ha.
3. Tingkatan lahan kritis dari tahun 2008 ke tahun 2017 meningkat sebesar 8.43 % sehingga menjadi lahan tidak kritis, tetapi terjadi juga perubahan lahan dari tidak kritis menjadi kritis sebesar 2,08 %

## 5.2 Saran

Adapun saran dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Gunakan citra dengan resolusi yang tinggi untuk mendapatkan hasil olah yang lebih teliti, khususnya pada proses klasifikasi citra.
2. Citra landsat 7 untuk versi diatas tahun 2003 sering mengalami kesalahan satelit sehingga terlihat celah (*gap*) pada citra sehingga nilai piksel pada *gap* citra memiliki nilai nol, untuk menghilangkan kesalahan tersebut gunakan metode *fill and gap* pada citra sebelum mengolah data citra.
3. Untuk meningkatkan ketelitian diutamakan gunakan data-data yang terbaru.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah. 2015. Pengolahan Citra Penginderaan Jauh Menggunakan ENVI 5.1 dan ENVI LIDAR. Jakarta Selatan: PT.LABSIG INDERAJA ISLIM.
- Buku Putih Sanitasi Kabupaten Sampang. 2013. POKJA Sanitasi Kabupaten Sampang.
- Danoedoro, P. 1996. Pengolahan Citra Digital. Yogyakarta: Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- Effendi, R. S. 2000. Pengendalian Erosi Tanah: Dalam Rangka Pelestarian Lingkungan Hidup. Jakarta: Bumi Aksara.
- Franklin, S. E., & Wulder, M. A. 2012. Remote Sensing of Forest Environments: Concepts and Case Studies. In S. E. Franklin, & M. A. Wulder, Remote Sensing of Forest Environments: Concepts and Case Studies (p. 305). Berlin: Springer Science & Business Media.
- Hani'ah. 2015. Penentuan Tingkat Lahan Kritis Menggunakan Metode Pembobotan dan Algoritma NDVI (Studi Kasus: Sub DAS Garang Hulu). Jurnal Geodesi Undip, 85-94.
- Hardjowigeno, S. 1993. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Huzaini, A. 2011. Tingkat Kekritisan Lahan di kecamatan Gunung Pati Kota Semarang. Semarang: Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota UNDIP.
- Jensen, J. R. 1996. Introductory Digital Image Processing: A remote sensing perspective, 2nd Edition. NJ: Prentice---Hall.

Kabupaten Sampang. 2011. diperoleh dari  
<http://www.kemendagri.go.id/>: <http://sampangkab.go.id/>

Keputusan Presiden No. 32 Tahun 1990.

Nugroho, S. P. 2000. Minimalisasi Lahan Kritis Melalui Pengelolaan Sumberdaya Lahan Dan Konservasi Tanah dan Air Secara Terpadu . Jurnal Teknologi Lingkungan, 73-82.

Pengukuran Pasut (Pasang-Surut) Air Laut. 2013, Juli 18. diperoleh dari Badan Pengembangan Wilayah Surabaya - Madura: bpws.go.id

Peraturan Pemerintah No. 47 Tahun 1997 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional.

Pranomo, G. H. 2008. Akurasi Metode IDW dan Kriging untuk Interpolasi Sebaran Sedimen Tersuspensi di Maros Sulawesi Selatan. Forum Geografi, Vol. 22, 145-158.

Purwadhi, F. H. 2001. Interpretasi Citra Digital. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.

Ramayanti, L. A., Yuwono, B. D., & Awaluddin, M. 2015. Pemetaan Tingkat Lahan Kritis Dengan Menggunakan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi (Studi Kasus : Kabupaten Blora). Jurnal Geodesi Undip, 200-207.

Rouse, J., Haas, R., Schell, J., & Deering, D. 1974. Monitoring Vegetation System in the Great Plain with ERTS.

Setiawan, H. 2013. Identifikasi Daerah Prioritas Rehabilitasi Lahan Kritis Kawasan Hutan dengan Penginderaan Jauh dan SIG di Kabupaten Pati. Semarang: Program Studi Teknik Geodesi UNDIP.

- Soedarjanto, S., & Syaiful, A. 2003. Informasi Geospasial Lahan Kritis untuk Rehabilitasi Daerah Aliran Sungai. *Geo-Informatika* 10(2).
- Sudiana, D., & Diasmara, E. 2008. Analisis Indeks Vegetasi menggunakan Data Satelit NOAA/AVHRR dan TERRA/AQUA-MODIS. *Seminar on Intelligent Technology and Its Applications*, 423-428.
- Townshend, J. R., Justice, C. O., Gurney, C., & McManus, J. 1992. The impact of misregistration on change detection. *IEEE Transactions on Geoscience and remote sensing*, 1054-1060.
- Wiradisastra. 1999. *Geomorfologi dan Analisis Lanskap*. Bogor: Laboratorium Penginderaan Jauh dan Kartografi Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Yekti, A. 2013. Analisis Perubahan Tutupan Lahan DAS Citanduy Dengan Metode Penginderaan Jauh. *Jurnal Geodesi Undip*, 1-9.

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## **LAMPIRAN 1**

**Peta Sebaran Lahan Kritis Kawasan Budidaya Pertanian  
Kabupaten Sampang Tahun 2008**

## **LAMPIRAN 2**

**Peta Sebaran Lahan Kritis Kawasan Budidaya Pertanian  
Kabupaten Sampang Tahun 2017**

## **LAMPIRAN 3**

**Peta Sebaran Lahan Kritis Kawasan Hutan Lindung  
Kabupaten Sampang Tahun 2008**

## **LAMPIRAN 4**

**Peta Sebaran Lahan Kritis Kawasan Hutan Lindung  
Kabupaten Sampang Tahun 2017**

## **LAMPIRAN 5**

**Peta Sebaran Lahan Kritis Kawasan Lindung Diluar Kawasan  
Hutan Kabupaten Sampang Tahun 2008**

## **LAMPIRAN 6**

**Peta Sebaran Lahan Kritis Kawasan Lindung Diluar Kawasan  
Hutan Kabupaten Sampang Tahun 2017**

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***



## BIODATA PENULIS



**P**enulis dilahirkan di Jakarta pada tanggal 02 April 1995, merupakan anak kedua dari 2 (dua) bersaudara.

Penulis menempuh Pendidikan formal di TK Dahlia, SD Dahlia, SMP Muhammadiyah 8 Jakarta, dan SMA N 90 Jakarta. Setelah lulus dari Pendidikan SMA, penulis memilih untuk melanjutkan kuliah S-1 dengan mengikuti serangkaian ujian, mulai dari SNMPTN, SBMPTN dan ujian

Mandiri, pada akhirnya diterima di Teknik Geomatika ITS melalui jalur PKM atau jalur mandiri yang ada di ITS pada tahun 2013 terdaftar dengan NRP 3513 100 083. Saat berkuliah di Teknik Geomatika ITS penulis memilih bidang kajian ilmu Geospasial. Penulis juga aktif dalam keanggotaan mahasiswa yang ada di kampus seperti HIMAGE-ITS dan SPE ITS Student Chapter. Pada saat aktif dalam keanggotaan himpunan penulis ditunjuk sebagai panitia pada beberapa acara himpunan baik yang diselenggarakan oleh himpunan jurusan ataupun oleh pihak Jurusan Teknik Geomatika.